თარიღი 10.11.2024

# ინსპექტირების ანგარიში

# №0077-3/11/24

**ინსპექტირების ობიექტი:** ქ. თბილისში, ნადირა ხოშარაულის ქუჩა №29-ში ს/კ 01.13.05.004.190 მდებარე შენობის ტექნიკური მდგომარეობის (მისი შემდგომი ექსპლოატაციის შესაძლებლობის) შეფასება

თბილისი
2024 წელი

## შემადგენლობა

1.დამკვეთი . . . . . 3

2.შემსრულებელი ინსპექტორი/ები . . . . . 3

3.კვლევაში გამოყენებული მასალები . . . . . 4

4.კვლევითი ნაწილი . . . . . 4

5.გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები . . . . . 10

6.დასკვნა . . . . . 11

7.დანართი 1 . . . . . 14

დანართი 2 . . . . . 25

დანართი 3 . . . . . 28

| | |
|---|---|
| **დამკვეთი:**<br>საიდენტიფიკაციო კოდი:<br>მისამართი:<br>დამკვეთის წარმომადგენელი: | შპს „გეითვეი ჰოლდინგი<br>204531499<br>ქ. თბილისი, ლესელიძის ქუჩა №30<br>დირექტორი მაია რჩეულიშვილი |
| ინსპექტირების ჩატარების საფუძველი: | განაცხადი №045/10/24<br>ხელშეკრულება №045/10/24 |
| ინსპექტირების სფერო: | სამშენებლო ობიექტის ტექნიკური მდგომარეობის ინსპექტირება |

**შემსრულებელი ინსპექტორი/ები:**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | შახი ბაქანიძე | ინჟინერ-მშენებელი<br>(ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი) |

**კვლევაში გამოყენებული მასალები (კგმ):**

a) შპს „კიდ არქიტექტურა“ - ქ. თბილისი, ხოშარაულის ქ. №29, სავაჭრო ცენტრი ბლოკი №3, კონსტრუქტორი გ. მირიანაშვილი;

b) სს „საქქალაქმშენპროექტი“ - ქ. თბილისში, ხოშარაულის ქ. №29-ში გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები, ინჟინერ-გეოლოგი ზ. კვაჭანტირაძე;

c) „Center Point Group“ – ქ. თბილისში, დიდუბე-ჩუღურეთის რ-ში, ხოშარაულის ქ. №29-ში მრავალფუნქციური საცხოვრებელი შენობის პროექტი (ბლოკი 11) (აზომვითი ნახაზები), გ. გიორგაძე;

d) ქ. თბილისი, დიდუბე-ჩუღურეთის რ-ნი, ნადირა ხოშარაულის ქუჩა №29, ს/კ 01.13.05.004.190, შენობის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი სტატიკურ და დინამიკურ ზემოქმედებაზე, ი. ტიმჩენკო;

e) ჩანაწერების ფურცელი;

f) ფოტომასალა;

## გამოკვლევა

**<u>ინსპექტირების მიზანები/ამოცანები</u>:**

- საინსპექციო ობიექტის ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ დასკვნის მომზადება;
- საინსპექციო ობიექტის სეისმომედეგობის მოთხოვნებთან შესაბამისობის დადგენა.

**<u>ინსპექტირების მიზეზი:</u>**

- საინსპექციო ობიექტის მისთვის განსაზღვრული ფუნქციონალური დანიშნულებით ექსპლუატაციის შესაძლებლობის დადგენა ჩატარებული კვლევის საფუძველზე.

**<u>ინსპექტირების ობიექტის მისამართი:</u>**

ქ. თბილისი, ნადირა ხოშარაულის ქუჩა №29, ს/კ 01.13.05.004.190;

***საწყისი ინფორმაცია:*** საინსპექციო ობიექტის შესახებ დაპროექტებისა და მშენებლობის პროცესთან დაკავშირებული, დამკვეთისგან გადმოცემული ტექნიკური დოკუმენტაცია [კგმ a...d] და ზეპირი ინფორმაცია.

*განმარტება ინსპექტირების მიზანთან დაკავშირებით:* ჩატარებულია ვიზუალური კვლევა, გამომდინარე შენობების და/ან მათი ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობის დადგენისათვის ამ ტიპის კვლევის [1, პ-ტი 5.1.11- 5.1.13]-ით განსაზღვრული საკმარისობის პირობიდან.

*ასევე დამატებით ინსტრუმენტალურად განისაზღვრა* ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებში გამოყენებული ბეტონის სიმტკიცე; ცალკეულ ელემენტებში არმატურის განლაგების, მისი დამცავი შრისა და დიამეტრის შესაბამისობა პროექტის მონაცემებთან.

**საინსპექციო ობიექტის კვლევის გეგმა** მოიცავდა:

1. მოსამზადებელ სამუშაოებს: საწყის ეტაპზე საჭირო ტექნიკური დოკუმენტაციის მოძიება, მიღება და გაცნობა;

2. ვიზუალურ კვლევას:

- დეტალური დათვალიერება; პარალელურად არსებული ტექნიკური დოკუმენტაცის (მზიდი კონსტრუქციების გაანგარიშება და კონსტრუირება) დეტალური გაცნობა და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი მასალების მოძიება/მოთხოვნა;
- საინსპექციო შენობის მოცულობით-გეგმარებითი და კონსტრუქციული გადაწყვეტების დაზუსტება;
- საინსპექციო შენობის მზიდი კონსტრუქციების გამოვლენა და მათი მდებარეობის დაზუსტება პროექტთან შესაბამისობაში;
- საინსპექციო შენობის მზიდი კონსტრუქციებში დეფექტებისა და დაზიანებების გამოვლენა (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- დეფორმაციული პროცესების დაფიქსირება ვიზუალური დათვალიერების საფუძველზე;
- ფოტოფიქსაცია ზოგადად საკვლევი ობიექტის, მასში/ზე არსებული ხილული დეფექტებისა და დაზიანებების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- დაკვირვებით/კვლევით მიღებული მასალის ანალიზი და დასკვნის მომზადება.

3. ინსტრუმენტალურ კვლევას:

- არამრღვევი მეთოდით ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებში გამოყენებული ბეტონის სიმტკიცის დადგენა/დაზუსტება;
- არამრღვევი მეთოდით ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებში გამოყენებული არმატურის განლაგების, მისი დამცავი შრისა და დიამეტრის შესაბამისობა პროექტის მონაცემებთან;
- წარმოდგენილი ანგარიშის სამოწმებელი გაშვება;
- დაკვირვებით/კვლევით მიღებული მასალის ანალიზი და დასკვნის მომზადება.

**საინსპექციო ობიექტის აღწერა და კვლევა:**

საინსპექციო ობიექტი წარმოადგენს 4-სართულიან საცხოვრებელ სახლს მიწისქვეშა სართულის (სარდაფის) გარეშე. შენობის სართულების სიმაღლე იატაკიდან იატაკამდე შეადგენს: I სართულის - 4,7 მ; II და III სართულების - 4,5 მ; IV სართულის - 3,5 მ.

შენობას გეგმაში აქვს მართკუთხა ფორმა, ზომებით (ღერძებში):

სიგრძე A = 6x6 = 36 მ;

B = 5,61 +5,95 = 11, 56 მ

შენობას ერთ-ერთი ფასადის მხრიდან აქვს „ხერხის“ ფორმის მინაშენი, სიგანით - 2,66 მ.

შენობა თავდაპირველად წარმოადგენდა 3-სართულიან ნაგებობას საგამომცემლო საქმიანობისათვის, რომელიც აშენდა გასული საუკუნის 60-იან წლებში, სამრეწველო კარკასის ელემენტებით:

*საძირკვლები* - წერტილოვანი ანკერები, რკინა ბეტონის, რომლებიც დაყრდნობილია ანაკრებ ჩასასობ ხიმინჯებზე, კვეთით 30x30 სმ, სიგრძით 7-8 მ. წერტილოვან საძირკვლებში ჩამონტაჟებულია ანაკრები რკინა-ბეტონის სვეტები (ტიპიური, სერია ИИС-22)

*რიგელები* - ანაკრები (სერია ИИС-23) და სართულშუა გადახურვის ანაკრები წიბოვანი ფილები (სერია ИИС -24).

2011 წელს, შენობამ შეიცვალა ფუნქცია, გადაკეთდა საცხოვრებელ კორპუსად და დაემატა ერთი (მეოთხე) სართული, მონოლითური რკინა-ბეტონის კარკასით.

სართულის დაშენებამდე ჩატარდა შენობის რკინა-ბეტონის ანაკრები კონსტრუქციების ექსპერტიზა (ტ.მ.დ. მალხაზ ბედიაშვილი), რომელმაც გამოიტანა დადებითი გადაწყვეტილება აღნიშნული კონსტრუქციების დამაკმაყოფილებელ პირობებში ყოფნის თაობაზე.

შენობის კონსტრუქცია გეგმაშიც და სიმაღლეშიც კომპაქტურია, ანუ ის მიეკუთვნება რეგულარულ გეგმარებას და ძირითადად აკმაყოფილებს როგორც გეგმაში, ასევე სიმაღლეში შენობის რეგულარობის მოთხოვნებს ([2], თავი III).

შენობის ფუძის მახასიათებლები განსაზღვრულია საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნით (შპს „საქქალაქმშენპროექტი“, 2007 წ), რომლის მიხედვითაც საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით სამშენებლო მოედანი დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია. შენობის დასაფუძნებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნას III სგე - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები, საანგარიშო წინაღობით $R_0$=80,0 კგ/სმ$^2$.

შენობის I – III სართულების კარკასში გამოყენებულია შემდეგი ანაკრები რკინა-ბეტონის კონსტრუქციები:

- წერტილოვანი საძირკვლები;

- ჩასასობი რკინა-ბეტონის ხიმინჯები, განივკვეთით 30x30 სმ, სიგრძით 7-8 მ;

- სვეტები, განივკვეთით 40x40 სმ;

- რიგელები, განივკვეთით 40x50 სმ;

- გადახურვის წიბოვანი ფილები - სიგრძით - 6,0 მ, სიგანით - 1,5 მ, სიმაღლით - 0,4 მ;

ყველა ზემოაღნიშნული კონსტრუქცია ტიპიურია.

რაც შეეხება შენობის 2011 წელს დაშენებულ IV სართულს, იგი შეიცვას მონოლითურ რკინა-ბეტონის კარკასს, რომლის შემადგენლობაშია:

- სვეტები, განივკვეთით 40x40 სმ;

- რიგელები, განივკვეთით 40x50 სმ;

- გადახურვის ფილა - სისქით - 16,0 სმ,

გამოყენებული ბეტონის კლასი B25, მუშა არმატურის კლასი A-III.

აღნიშნული მონოლითური კონსტრუქციები დაარმატურებულია შემდეგნაირად:

- სვეტები: 4Ø20 A-III;

- რიგელები: 4Ø20 A-III + 4Ø20 A-III;

- გადახურვის ფილა: არმირება ორშრიანია, ორივე მიმართულებით Ø12 A-III, ბიჯით 20 სმ;

შენობის I – III სართულების შემომფარგლავი კედლები და ტიხრები შესრულებულია სილიკატური აგურის წყობით, ცემენტის ხსნარზე.

ღიობები მოჩარჩოებულია ფოლადის კუთხოვანებით.

IV სართულის კედლები და ტიხრები შესრულებულია მსუბუქი ბეტონის წვრილი ბლოკებით, რომლებიც ჩაანკერებულია კარკასის ელემენტებში.

შენობის სივრცითი კომპიუტერული გაანგარიშება ჩატარდა “LIRA-SAPR 2024 R 2.2” პროგრამული კომპლექსის გამოყენებით, რომლის დასკვნაშიც აღნიშნულია, რომ შენობის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზის შედეგების თანახმად, მათი მზიდუნარიანობა უზრუნველყოფილია სტატიკური და დინამიკური საანგარიშო დატვირთვების ზემოქმედებისას.

საკვლევი შენობის ფასადები მოპირკეთებულია შელესვა-შეღებვით, დეკორატიული ხის პანელებით, გააჩნია თეთრი მეტალ-პლასტმასის კარ-ფანჯრები და ფოლადის მოაჯირები.

ადგილზე შემოწმებული იქნა: მზიდი კონსტრუქციების მდგომარეობა და შესაბამისობა საპროექტო მონაცემებთან: კერძოდ ჩარჩოს სვეტებს შორის მანძილები. ჩარჩოების სვეტების, რიგელებისა და სართულშუა გადახურვის მონოლითური რკინაბეტონის ფილების განივი კვეთები. მათი ბეტონის სიმტკიცე, კონსტრუქციაში გამოყენებული არმატურის დიამეტრი (იხ. დანართი 1).
ადგილზე ჩატარებული კვლევების შედეგები შემდეგია:
-ჩარჩოების სვეტებს შორის მანძილები შეესაბამება პროექტით მოცემულს.
-ჩარჩოს სვეტების განივი კვეთები აგრეთვე შეესაბამება პროექტით მოცემულს.

-საინსპექციო შენობების სხვადასხვა კონსტრუქციულ ელემენტებზე ინსტრუმენტულად, არამრღვევი მეთოდით, დრეკადი უკუსხლეტის პრინციპზე მომუშავე ხელსაწყოთი შმიდტის ტიპის NOVATEST-ის მექანიკური ჩაქუჩით CONCRETO №22B0195 განისაზღვრა ბეტონის კლასი. აღნიშნული პრინციპით მომუშავე ხელსაწყოთი, ბეტონის კუმშვაზე სიმტკიცის საშუალო მნიშვნელობის დადგენისას ფიქსირებული ცდომილების ზღვრების [4] გათვალისწინებით, ბეტონის კლასი არის პროექტებით განსაზღვრულის შესაბამისი (იხ. დანართი 2).

-არმატურის დიამეტრის და დაფარვის სისქის მზომი ხელსაწყო ZD BROAD (№ZD12320596) გამოყენებით, რკინაბეტონის მზიდ კონსტრუქციებში გამოკვლეული იქნა მუშა არმატურის დიამეტრი და განლაგება, რაც შესაბამისობაშია წარმოდგენილ კონსტრუქციულ პროექტთან (იხ. დანართი 2).

ვიზუალურად, დეტალური დამზერით ფასადებზე შენობის გადახრა არ ფიქსირდება. ასევე ამ უკანასკნელის მახასიათებელი არანაირი კონსტრუქციული ნიშანი (სვეტების გადახრა/მობრუნება/მოჭყლეტა) არ ფიქსირდება.

ზემოჩამოთვლილი კვლევების საფუძველზე, გადამოწმდა შენობის საანგარიშო კომპიუტერული მოდელი. გაანგარიშება ჩატარდა ავტომატური საანგარიშო კომპლექსი "LIRA-SARP"-ის საშუალებით. შემოწმებითი გაანგარიშებამ დაადასტურა შენობის მზიდუნარიანობა.

საინსპექციო შენობის წარმოდგენილი სახით კონსტრუქციული გადაწყვეტის **<u>სეისმომედეგობის მოთხოვნებთან შესაბამისობა დადასტურებულია:</u>**

-ტექნიკური რეგლამენტის ([2] მუხლები 3,5,6,7,9)-ის შესაბამისად დაპროექტებით, კონსტრუირებითა და აგებით;

-ზემოთ მოცემული ანალიზით.

**დანართი1**: ფოტოფიქსაცია;

**დანართი2:** კონსტრუქციული ელემენტების ბეტონის სიმტკიცე, მუშა არმატურის დიამეტრი;

**დანართი3:** დიდუბე-ჩუღურეთის რ-ნი, ნადირა ხოშარაულის ქუჩა №29, ს/კ 01.13.05.004.190, შენობის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის ანგარიშის რეპორტი;

**გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტები:**

1.ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния;

2.დადგენილება №71 (15.01.2014). საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტების დამტკიცების შესახებ. ტექნიკური რეგლამენტი „სეისმომედეგი მშენებლობა“;

3.СП 13-102-2003 Правила обследовния несущих строительных конструкций зданий и сооружений;

4.BPEC-IB-PR 03: ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები;

**კვლევაში გამოყენებული ხელსაწყოები:**

1. მანძილმზომი ლენტი (რულეტი)-0-5,0 მ. №14 (DELI №013) (დაკალიბრების სერთიფიკატი №GE/MI/01-01127-24 საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო);

2. მანძილმზომი ლაზერის სხივით-BOSH DLR 165 (№88643265) (დაკალიბრების სერთიფიკატი №GE/MI/01-01126-24 ( საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო);

3. შმიდტის ტიპის NOVATEST-ის ჩაქუჩი CONCRETO №22B0195 (დაკალიბრების სერთიფიკატი №GE/MI/05-01129-24);

4. არმატურის დიამეტრის და დაფარვის სისქის მზომი ხელსაწყო ZD BROAD (№ZD12320596) (დაკალიბრების სერთიფიკატი №29504 შპს „მეტროლოგი“);

5. ციფრული ფოტოაპარატი SONY-DSC-W810 (ფოტოფიქსაცია);

# დასკვნა

ქ. თბილისში, ნადირა ხოშარაულის ქუჩა №29-ში (ს/კ 01.13.05.004.190) მდებარე შენობის გამოკვლევის, მასზე მოქმედ დატვირთვათა განსაკუთრებულ შეთანწყობაზე (8 ბალიანი ფონის შესაბამისი სეისმური დატვირთვა) მთლიანი სივრცული კონსტრუქციული სისტემის განმეორებითი-შესამოწმებელი გაანგარიშებით, შენობების ვიზუალური და ინსტრუმენტალური კვლევით **დადგენილია, რომ უზრუნველყოფილია საკვლევი ობიექტის მზიდი კონსტრუქციების სიმტკიცე და მდგრადობა;** საკვლევი ობიექტი აკმაყოფილებს 8 ბალიანი სეისმური ფონისთვის ნორმატიული რეგლამენტით მოთხოვნილ პირობებს და **უზრუნველყოფილია მისი სეისმომედეგობა;**

აღნიშნულის საფუძველზე **დასაშვებად მიგვაჩნია საკვლევი ობიექტის დანიშნულების მიხედვით ფუნქციონირება.**

**ინსპექტორი** შახი ბაქანიძე

**ტექნიკური მენეჯერი** შახი ბაქანიძე

**დირექტორი** დავით ჯიჯიეშვილი

სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

# აკრედიტაციის მოწმობა

## GAC-IB-0330

ადასტურებს, რომ

**შპს „მშენებლობა-პროექტირების ექსპერტიზის ცენტრი“-ს**

**A - ტიპის ინსპექტირების ორგანო**

აკრედიტებულია სსტ ისო/იეკ 17020:2012/2013-ის

მოთხოვნებთან შესაბამისობაზე თანდართულ სფეროში

მის.: ქ. თბილისი, გიორგი დანელიას ქ. №37, ბინა №1

გაცემულია 5 მარტი 2024 წელი

ძალაშია 18 ივლისი 2026 წელი

იხ. სფერო და სტატუსი

გენერალური დირექტორი

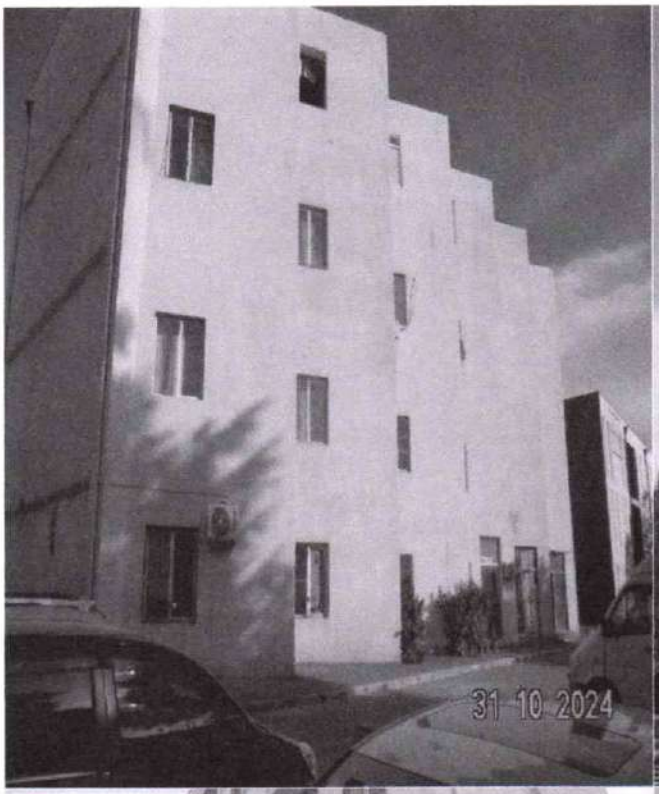
მისამართი: საქართველო, თბილისი 0154, [illegible] №67 www.gac.gov.ge

## A-ტიპის ინსპექტირების ორგანოს აკრედიტაციის სფერო
## შპს „მშენებლობა-პროექტირების ექსპერტიზის ცენტრი“

მისამართი: ქ. თბილისი, ატენის ქ.№ 6/8, ბ. 66

| | | |
|---|---|---|
| 3.ობიექტის ან მისი ნაწილის ტექნიკური მდგომარეობის (სამრეწველო და სამოქალაქო შენობა-ნაგებობების), შესრულებული სამშენებლო, სარემონტო, სამონტაჟო, სადემონტაჟო, სარეკონსტრუქციო, სარესტავრაციო სამუშაოების ინსპექტირება. | ობიექტის (შენობა-ნაგებობის) მდგომარეობის შესაბამისობის შეფასება საპროექტო დოკუმენტაციასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან, ფარულ სამუშაოთა აქტებთან, ობიექტის ვიზუალური დათვალიერების (ფოტოფიქსირების ჩათვლით), აზომვებისა და გაზომვების შედეგებთან და შესაბამისობის შეფასების დოკუმენტებთან, მათ შორის ლაბორატორიული, ურღვევი კონტროლის მეთოდებით, გეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების შედეგებთან. | 1.სამშენებლო ნორმები და წესები -( СНиП-ნაწილი I);<br>2.სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП - ნაწილი II);<br>3.სამშენებლო ნორმები და წესები -(СНиП - ნაწილი III);<br>4.ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71); .<br>5.ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლ ის 28 იანვრის დადგენილება №41);<br>6.საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 20 დეკემბერის დადგენილება N 732. (ტექნიკური რეგლამენტი „მისაწვდომობის ეროვნული სტანდარტების დამტკიცების თაობაზე“)<br>7.BPEC-IB-PR 03: ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები |
| 5. პროექტის არქიტექტურული ნაწილის მოქმედ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება/ინსპექტირება; | ობიექტის საპროექტო დოკუმენტაციის, ობიექტის პროექტის ნაწილების შესაბამისობის დადგენა ტექნიკურ დავალებასთან ან/და დადგენილ მოთხოვნებთან. | 1.სამშენებლო ნორმები და წესები -( СНиП-ნაწილი 2);<br>2. საქართველოს მთავრობის 2020 წლის 20 დეკემბერის დადგენილება N 732. (ტექნიკური რეგლამენტი „მისაწვდომობის ეროვნული სტანდარტების დამტკიცების თაობაზე“)<br>3. ტექნიკური რეგლამენტი (საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 28 იანვარის დადგენილება N41);<br>4. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში N71)<br>5.BREC-IB-PR-06: ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები |

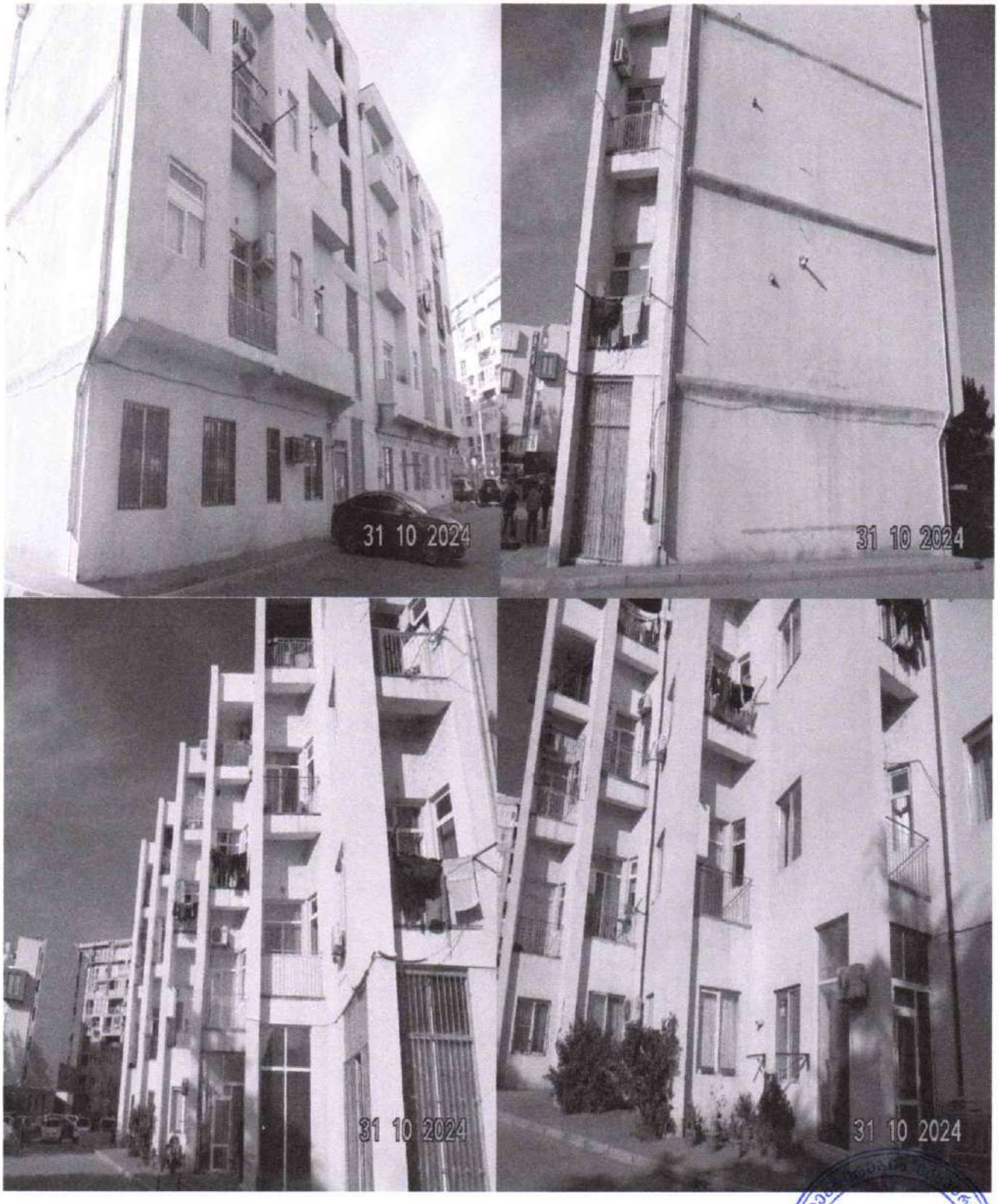
# დანართი 1


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024
31 10 2024
31 10 2024
31 10 2024


31 10 2024

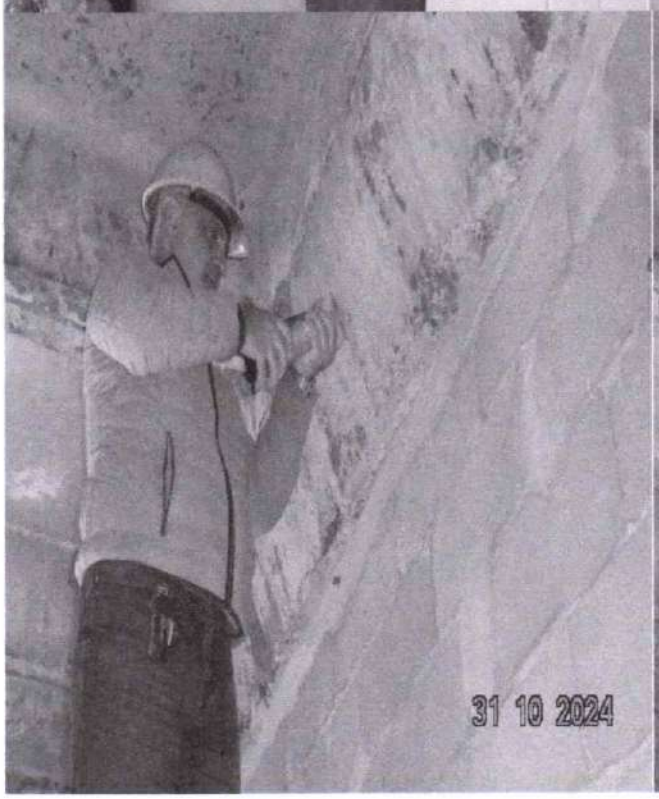

31 10 2024

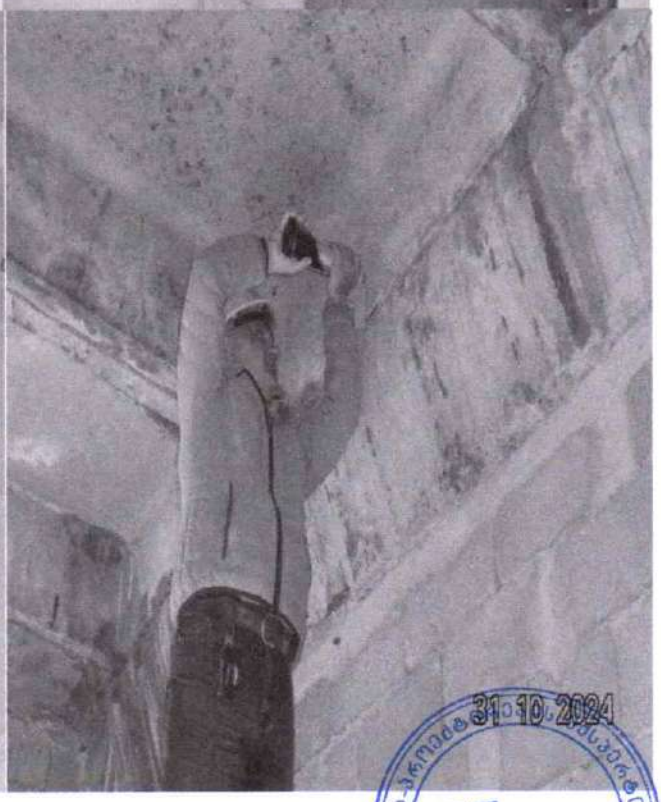

31 10 2024


31 10 2024

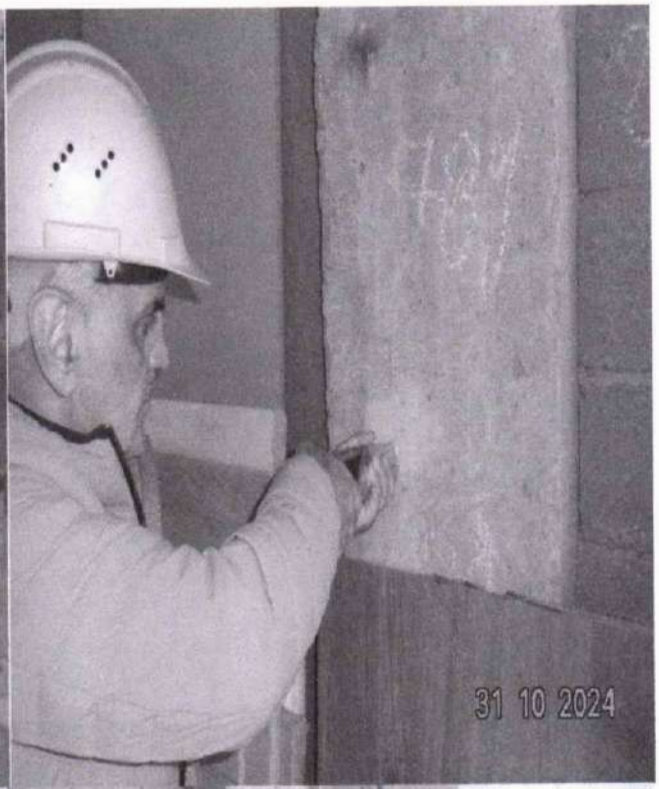

31 10 2024

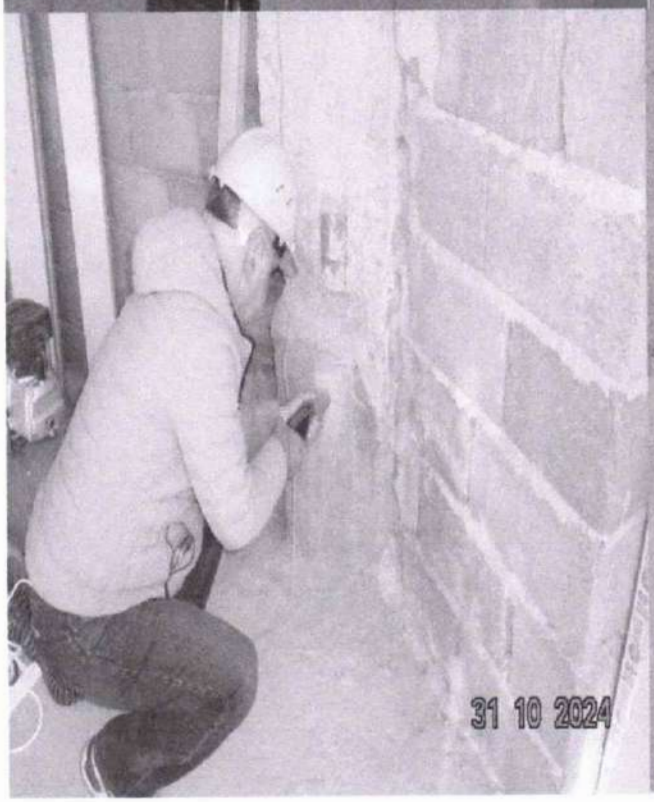

31 10 2024

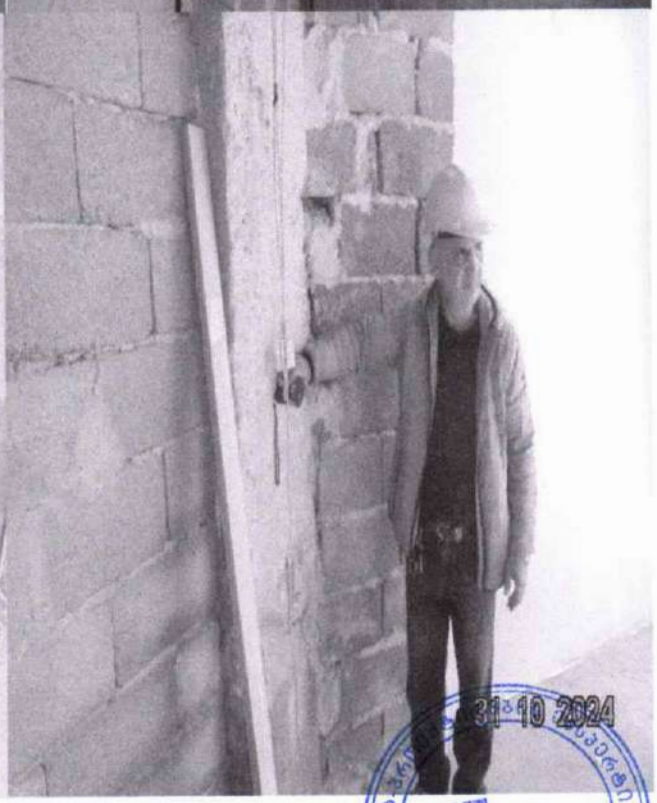

31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024

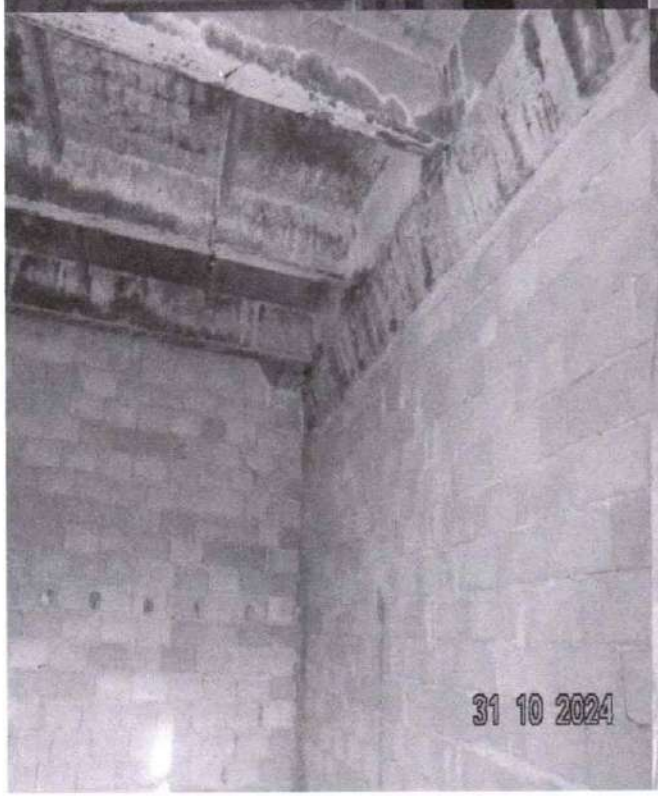

31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024

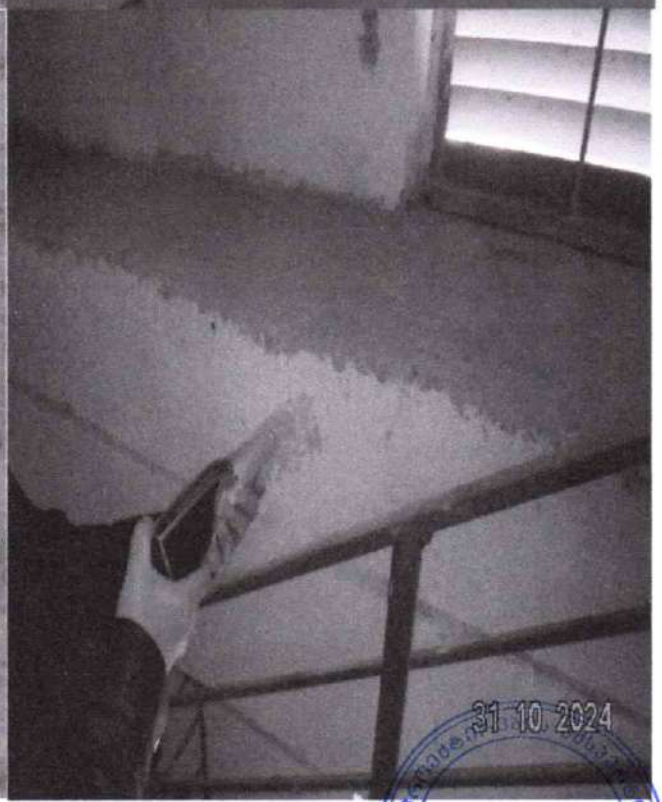

31 10 2024


31 10 2024

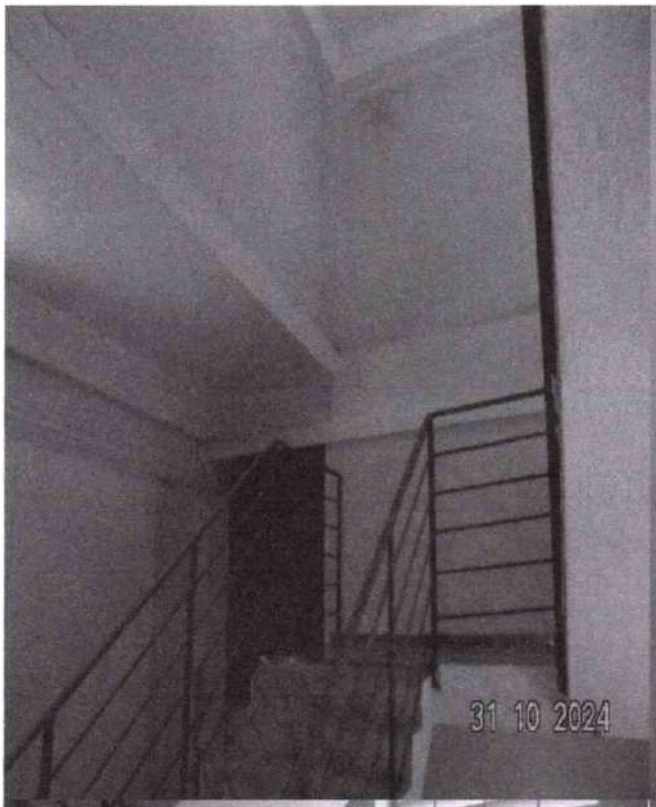

31 10 2024

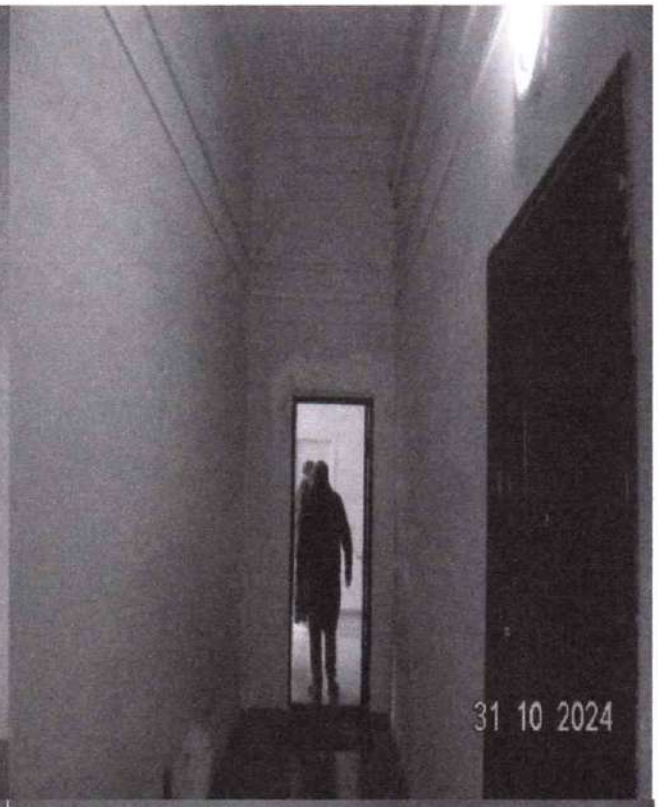

31 10 2024

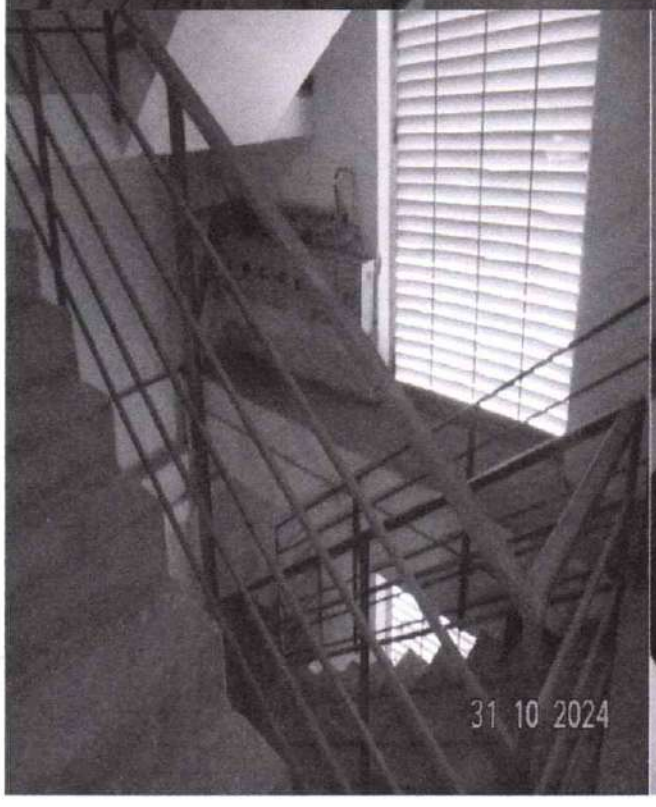

31 10 2024

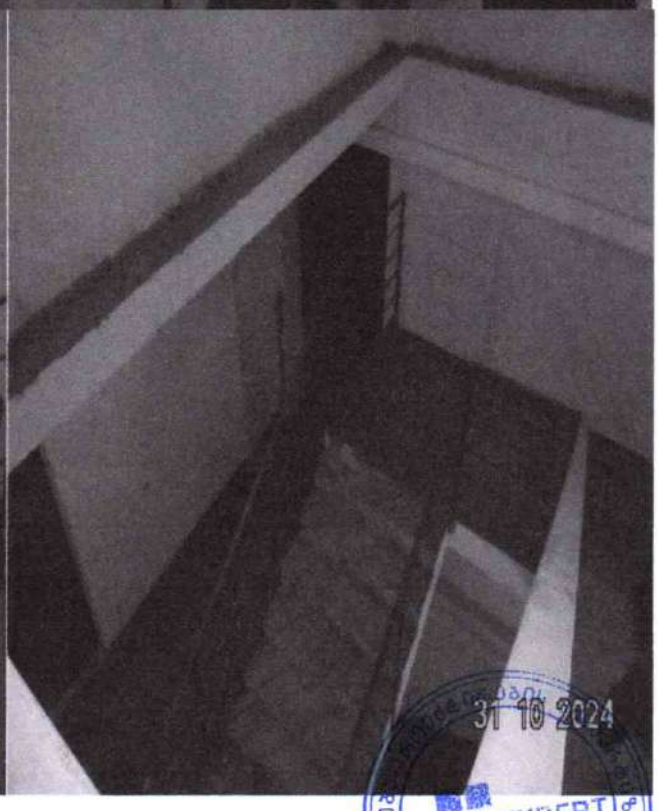

31 10 2024

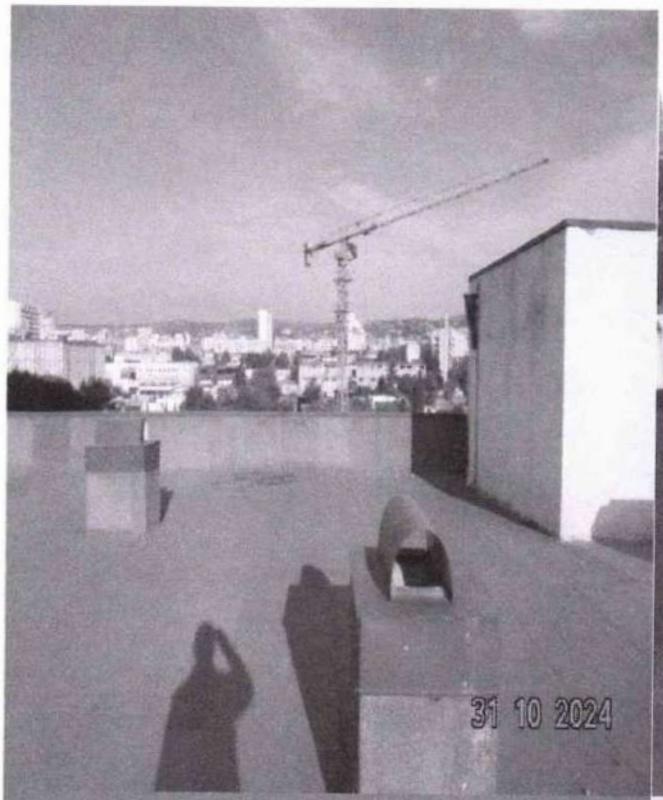

31 10 2024
31 10 2024
31 10 2024
31 10 2024

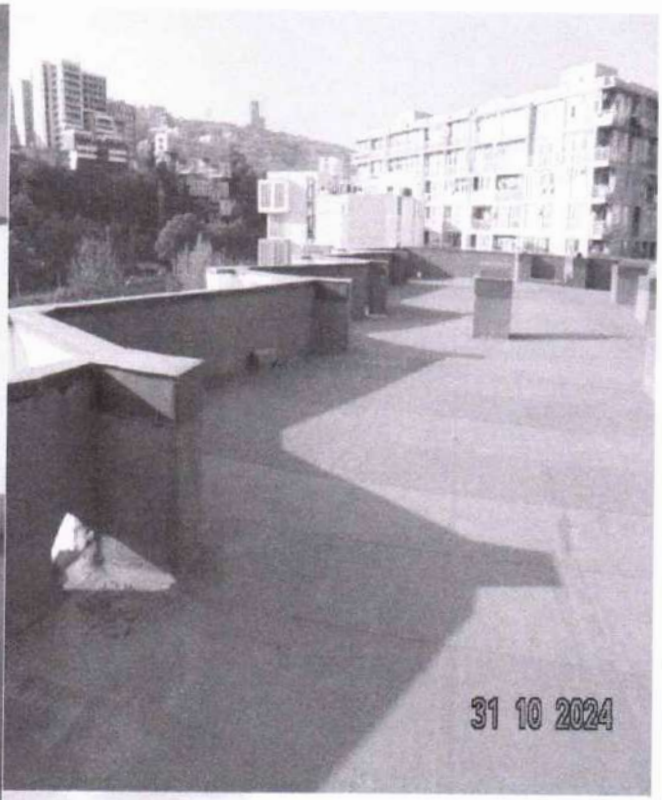

31 10 2024


31 10 2024

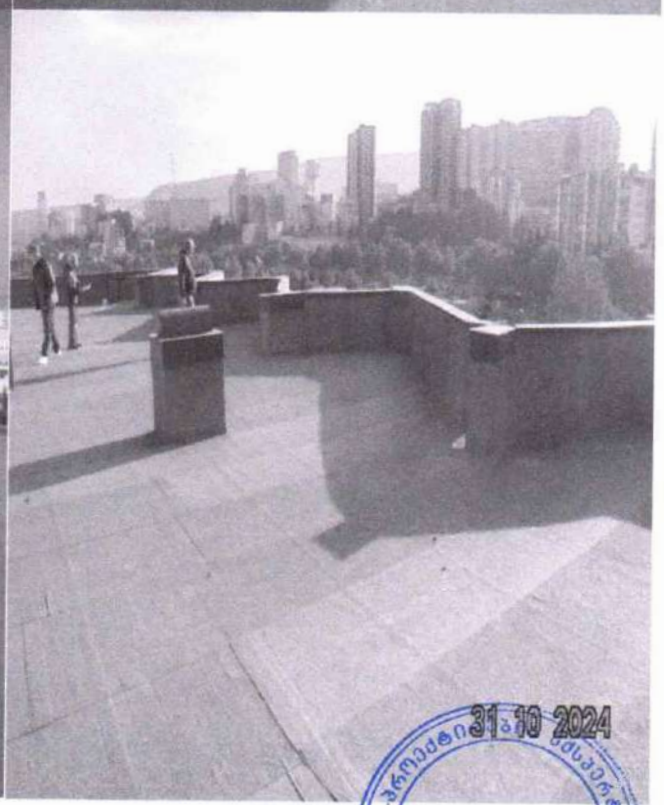

31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024


31 10 2024

# დანართი 2

## კონსტრუქციული ელემენტების ბეტონის სიმტკიცე, მუშა არმატურის დიამეტრი

| კონსტრუქციული ელემენტი, დარტყმის მიმართულება | კონსტრუქციული ელემენტის მდებარეობა | სიმტკიცე მპა (კგ/სმ²) | მუშა არმატურა |
|---|---|---|---|
| **I სართული (± 0,00 მ)** | | | |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ა“ და „7“ ღერძების კვეთა | 35 (350) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ბ“ და „7“ ღერძების კვეთა | 40 (400) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ა“ და „6“ ღერძების კვეთა | 37 (370) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ა“ და „5“ ღერძების კვეთა | 42 (420) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ბ“ და „2“ ღერძების კვეთა | 35 (350) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „გ“ და „1“ ღერძების კვეთა | 37 (370) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები სვეტი გვერდიდან | „ბ“ და „3“ ღერძების კვეთა | 35 (350) | 8Ø28A-III |
| ანაკრები რიგელი გვერდიდან | 6“ ღერძზე, „ა-ბ” ღერძებს შორის | 44 (440) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანკრები რიგელი ქვემოდან | 6“ ღერძზე, „ა-ბ” ღერძებს შორის | 44 (440) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკერები რიგელი გვერდიდან | „ა“ ღერძზე, „ა-ბ” ღერძებს შორის | 42 (420) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკრები რიგელი ქვემოდან | „ა“ ღერძზე, „ა-ბ” ღერძებს შორის | 42 (420) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკრები რიგელი გვერდიდან | „ვ“ ღერძზე, „ბ-გ” ღერძებს შორის | 47 (470) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკრები რიგელი ქვემოდან | „ვ“ ღერძზე, „ბ-გ” ღერძებს შორის | 47 (470) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკრები რიგელი გვერდიდან | „ა“ ღერძზე, „6-7” ღერძებს შორის | 50 (500) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკარები რიგელი ქვემოდან | „ა“ ღერძზე, „6-7” ღერძებს შორის | 50 (500) | ქვედა შრე 4Ø25A-III |
| ანაკრები გადახურვა ქვემოდან | „ა-ბ“ და „6-7” ღერძებს შორის | 50 (500) | წიბოში: 1Ø32A-III, ფილაში Ø12A-III, ბიჯით 20 სმ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ანაკრები გადახურვა ქვემოდან | „ა-ბ“ და „5-6” ღერძებს შორის | 44 (440) | წიბოში: 1Ø32A-III, ფილა Ø12A-III, ბიჯით 20 სმ |
| ანაკრები გადახურვა ქვემოდან | „ბ-გ“ და „2-3” ღერძებს შორის | 46 (460) | წიბოში: 1Ø32A-III, ფილა Ø12A-III, ბიჯით 20 სმ |
| ანაკრები გადახურვა ქვემოდან | „ა-ბ“ და „1-2” ღერძებს შორის | 50 (500) | წიბოში: 1Ø32A-III, ფილა Ø12A-III, ბიჯით 20 სმ |
| **IV სართული (Δ +13,70 მ)** | | | |
| მონოლითური სვეტი გვერდიდან | „ბ“ და „4“ ღერძების კვეთა | 52 (520) | 4Ø20 A-III |
| მონოლითური სვეტი გვერდიდან | „ბ“ და „2“ ღერძების კვეთა | 48 (480) | 4Ø20 A-III |
| მონოლითური სვეტი გვერდიდან | „ა“ და „გ“ ღერძების კვეთა | 46 (460) | 4Ø20 A-III |
| მონოლითური რიგელი გვერდიდან | „გ“ ღერძზე „4-5“ ღერძებს შორის | 50 (500) | ქვედა შრეში: 4Ø20 A-III |
| მონოლითური რიგელი ქვემოდან | „გ“ ღერძზე „4-5“ ღერძებს შორის | 52 (520) | ქვედა შრეში: 4Ø20 A-III |
| მონოლითური რიგელი გვერდიდან | „3“ ღერძზე „ა-ბ“ ღერძებს შორის | 47 (470) | ქვედა შრეში: 4Ø20 A-III |
| მონოლითური რიგელი ქვემოდან | „3“ ღერძზე „ა-ბ“ ღერძებს შორის | 52 (520) | ქვედა შრეში: 4Ø20 A-III |
| მონოლითური გადახურვა ქვემოდან | „ა-ბ“ და „2-3“ ღერძებს შორის | 40 (400) | ქვედა შრეში: Ø12 A-III, ბიჯით 20 სმ |
| მონოლითური გადახურვა ქვემოდან | „ბ-გ“ და „5-6“ ღერძებს შორის | 44 (440) | ქვედა შრეში: Ø12 A-III, ბიჯით 20 სმ |

**შენიშვნა:** დანარჩენი სართულების კონსტრუქციული ელემენტები მოპირკეთებულია.

# დანართი 3

საპროექტო ობიექტი:

ქ. თბილისი, დიდუბე-ჩუღურეთის რ-ნი,
ნადირა ხოშარაულის ქ. N 29, ს/კ 01.13.05.004.190

# შენობის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი სტატიკურ და დინამიკურ ზემოქმედებაზე

თბილისი 2024 წ.

საპროექტო ობიექტი:

ქ. თბილისი, დიდუბე-ჩუღურეთის რ-ნი,
ნადირა ხოშარაულის ქ. N 29, ს/კ 01.13.05.004.190

# შენობის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი სტატიკურ და დინამიკურ ზემოქმედებაზე

შეასრულა:



ი.ტიმჩენკო

**სარჩევი**

განმარტებითი ბარათი ..... 3
საანგარიშო მოდელი ..... 5
სიხისტის ტიპები ..... 9
საკუთარი რხევის პერიოდები ..... 18
გადაადგილებების შეფასება ..... 20
არმატურა სვეტებში ..... 23
არმატურა კოჭებში ..... 25
არმატურა ხიმინჯებში ..... 35
არმატურა ფილებში ..... 36
ლითონის რანდკოჭების გაანგარიშება ..... 60
ლითონის რანდკოჭების გაანგარიშება ..... 63
ინფორმაცია ამოცანის შესახებ ..... 66
ლიცენზია ..... 70

**დანართი**

ანგარიშის MS Word –ის ვერსია

## განმარტებითი ბარათი

შენობის მზიდი კონსტრუქციები გაანგარიშებულია “Lira-SAPR 2024R2.2” პროგრამული კომპლექსის გამოყენებით (ლიც. №3289) სასრული ელემენტების მეთოდის საფუძველზე.

საწყისი მონაცემების შედგენისას გამოყენებულია სამშენებლო უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის შედეგები (შპს „საქქალაქმშენპროექტი“, 2007წ.). გრუნტის კატეგორია პნ 01.01-0 ცხრილი 4-ს მიხედვით: - II

| № № | გრუნტების საანგარიშო-ნორმატიული მახასიათებლები | I სგე (ფენა 2) | II სგე (ფენა 3) | III სგე (ფენა 4) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | სიმკვრივე ρ გ/სმ³ | 1,95 | 2,0 | 2,3 |
| 2 | ხვედრითი შეჭიდულობა c კპა (კგძ/სმ²) | 5 (0,05) | – | – |
| 3 | შინაგანი ხახუნის კუთხე φ° | 35 | – | – |
| 4 | დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ²) | 50 (500) | 30 (300) | – |
| 5 | საანგარიშო წინაღობა $R_0$ კპა (კგძ/სმ²) | 450 (4,5) | 300 (3,0) | – |
| 6 | სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ მპა (კგძ/სმ²) | – | – | 8 (80) |
| 7 | საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ³ | 6,0 | 4,0 | 100 |

1 სგე -კენჭნარი; 2 სგე - გამოფიტული ძირითადი ქანები; 3 სგე - ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანები.

გრუნტის რეაქციის კოეფიციენტი C1=3000 ტ/მ3 გაანგარიშებაში განხილულია შემდეგი დატვირთვები:

1. სტატიკური მუდმივი;
2. სტატიკური ხანმოკლე ( 0.2. 0.36 ტ/მ2 საანგარიშო);
3. სტატიკური ხანგრძლივი;
4. სეისმური X მიმართულება (0.17g აჩქარება);
5. სეისმური Y მიმართულება;
6. სეისმური $45^0$;
7. სეისმური $135^0$;
8. სეისმური Z მიმართულება.

თოვლის ნორმატიული დატვირთვა 0.05ტ/მ2.

გრუნტის დატვირთვა როსტვერკზე 1.8*1.8*1.15=3.73 ტ/მ2;

ანაკრები პანელის წონა 1300 კგ;

იატაკის წონა ო.24 ტ/მ2;

კედლების დატვირთვა რიგელზე 1.32 ტ/მ.

სვეტების კვეთი 40*60, 40*40სმ; ხიმინჯები 30*30სმ, ლითონის რანდკოჭები - 2 შველერი #16.

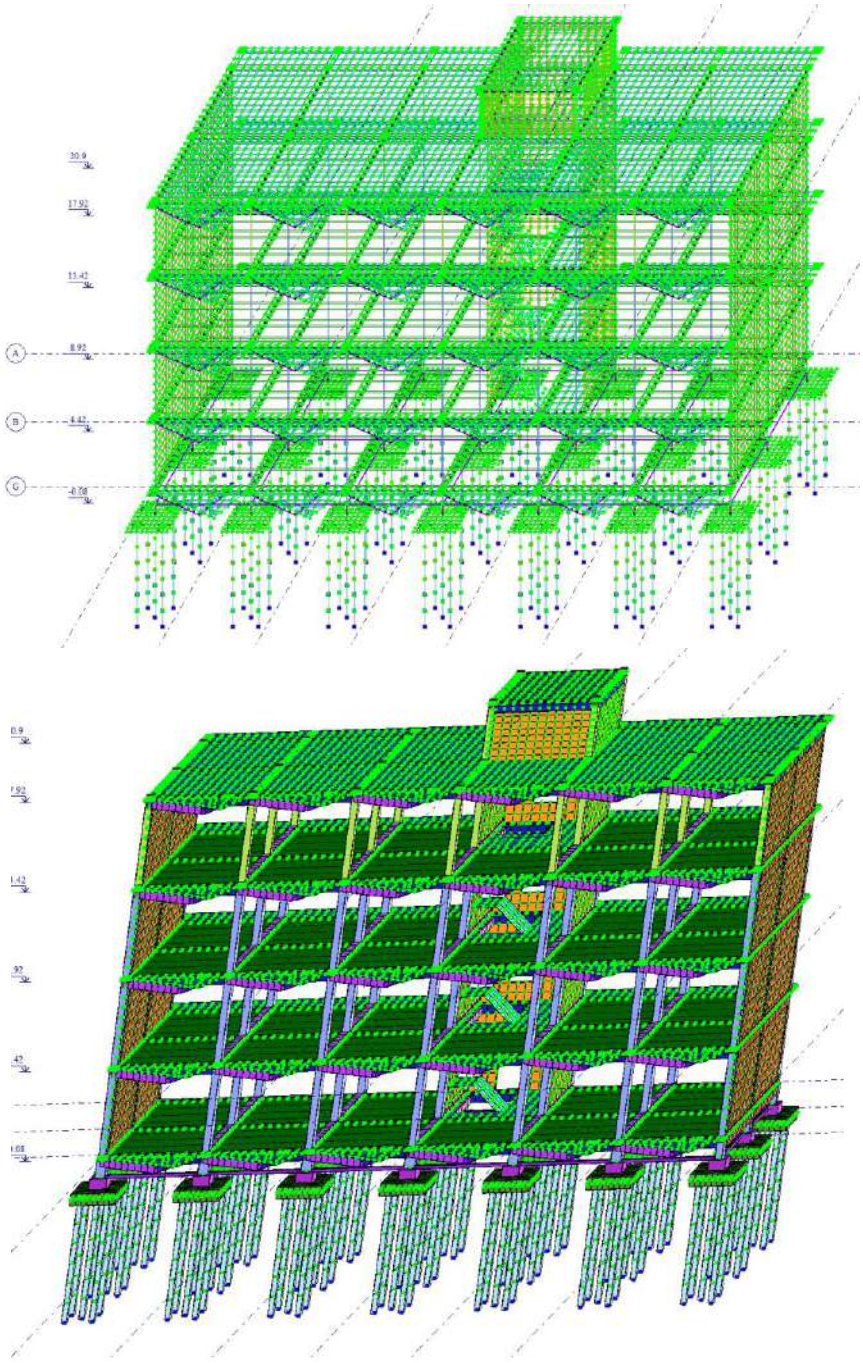
ზედა გადახურვა მონოლითურია 16სმ, რიგელები 40*50 სმ.

ბეტონის კლასი B25, არმატურა A III, A I.

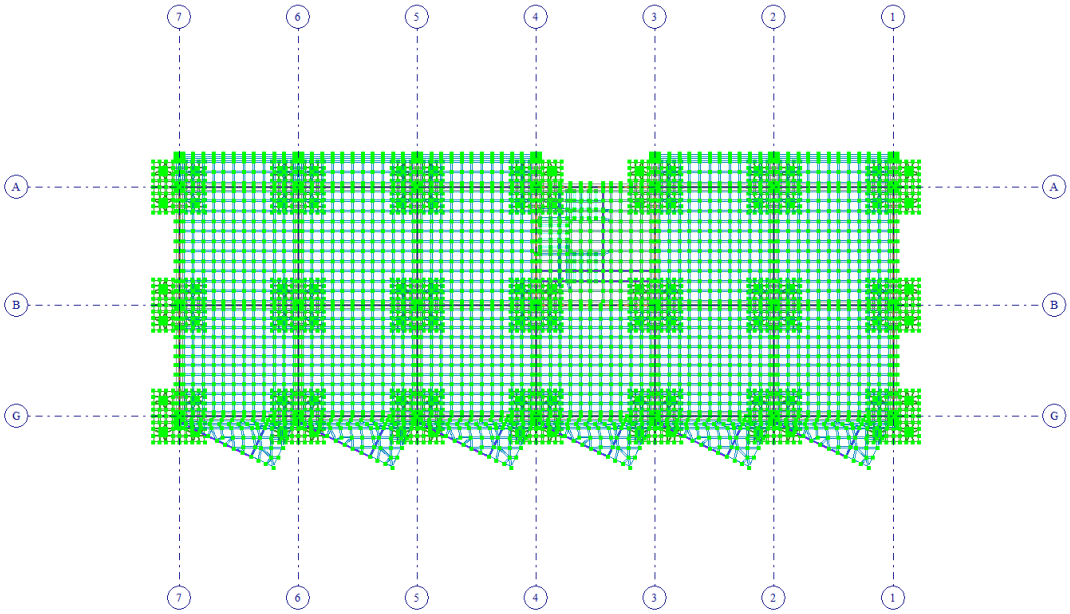
გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებებით - II. საანგარიშო სეისმურობა 8 ბალს შეადგენს (EMS-98 სკალით). გათვალისწინებულია საკუთარი რხევის 30 ფორმა, მასების მონაწილეობა რხევებში- >90%. A=0.17, K1=0.35, K3=1.0 -მნიშვნელობის კოეფ. სვეტები 40*40სმ; კიჭები 40*40, ფილა 17სმ, საძირკვლები სისქით 40სმ, საძირკვლის ელემენტების კვეთები და მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში. გაანგარიშებები შესრულებულია მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების თანახმად.

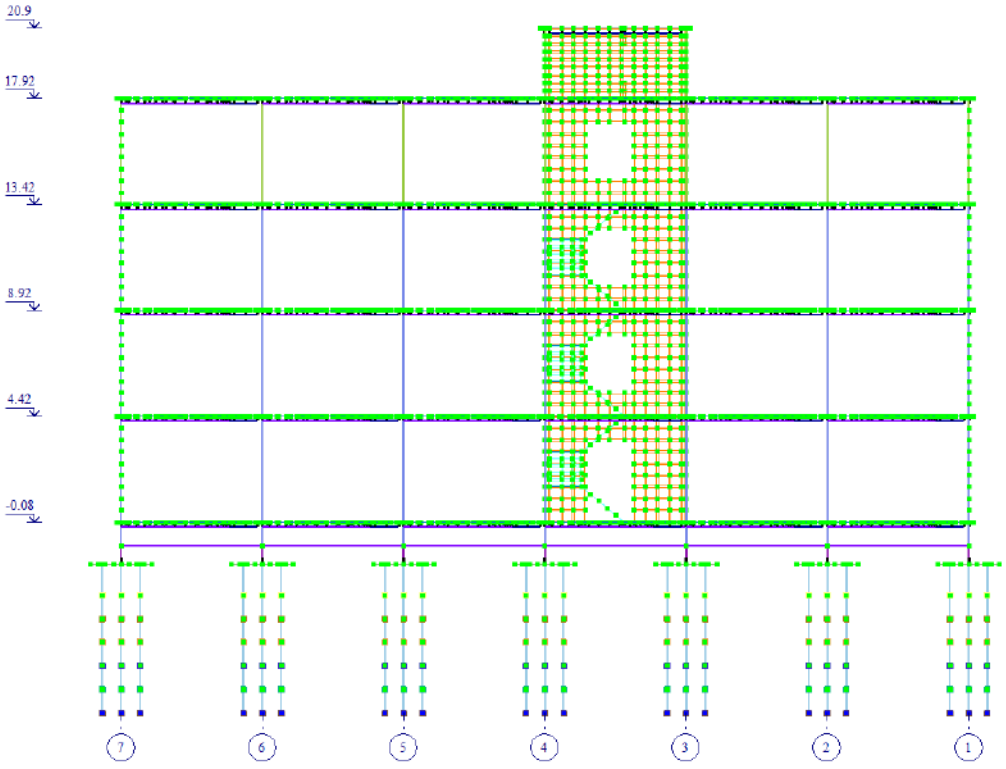
**დასკვნა: შენობის მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზის შედეგების თანახმად, შენობის მზიდი კონსტრუქციების მზიდუნარიანობა უზრუნველყოფილია სტატიკური და დინამიური საანგარიშო დატვირთვების ზემოქმედებისას.**

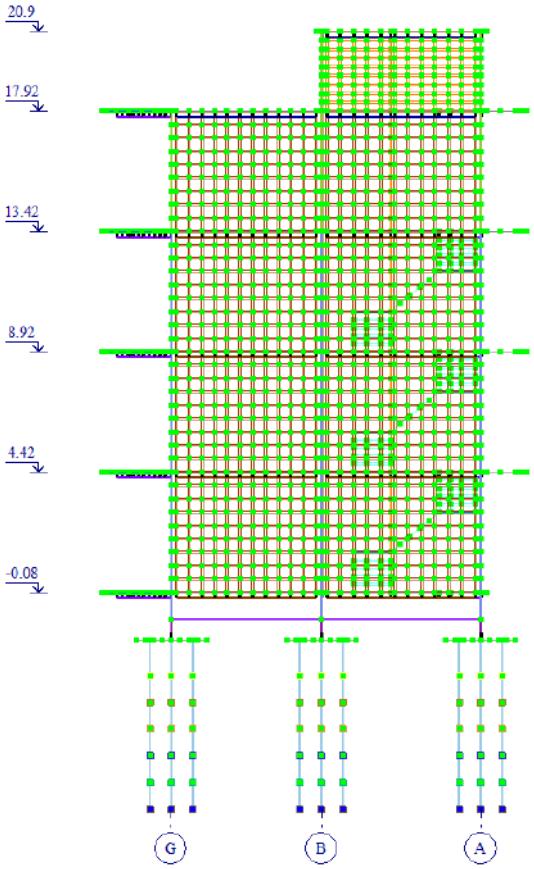
## საანგარიშო მოდელი

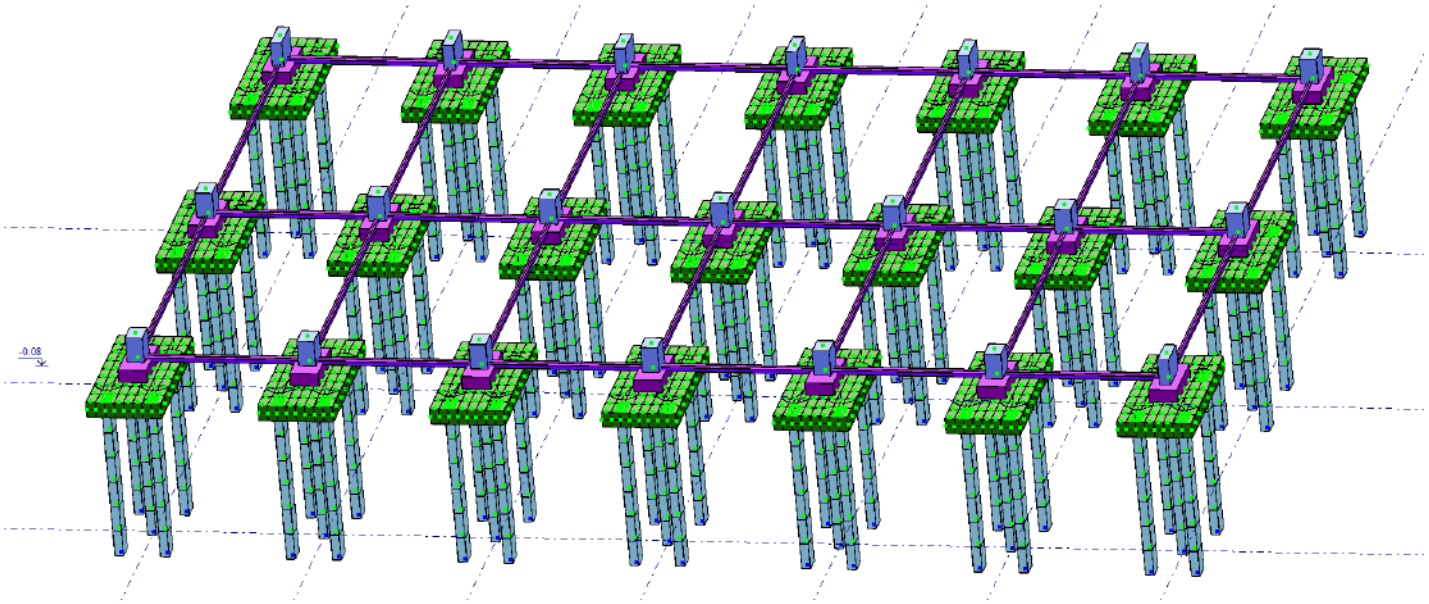


საანგარიშო მოდელი


7
6
5
4
3
2
1
A
B
G

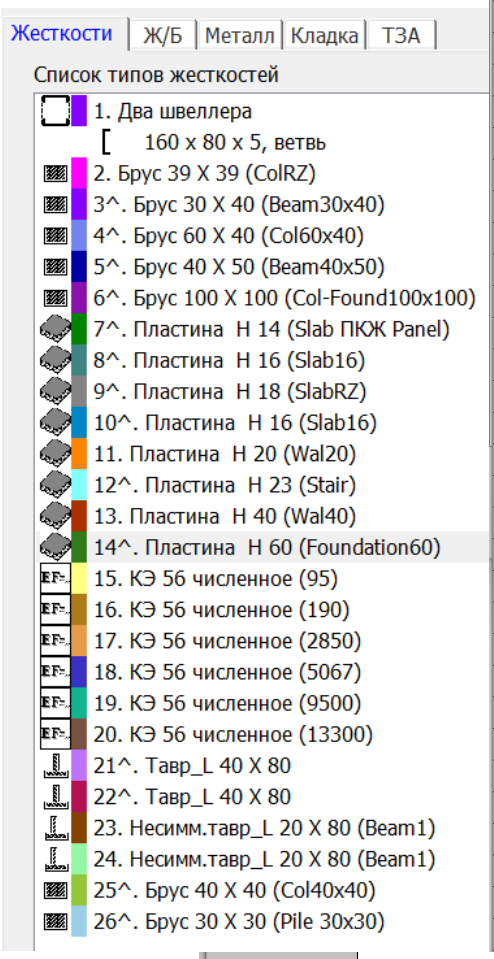

20.9
17.92
13.42
8.92
4.42
-0.08
7
6
5
4
3
2
1



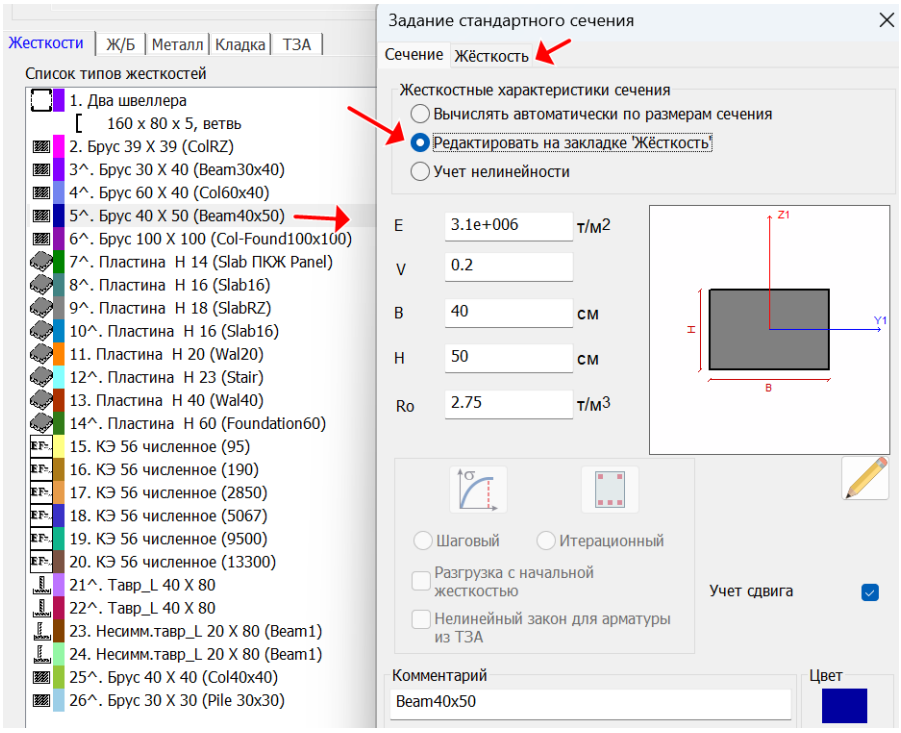

საძირკვლები

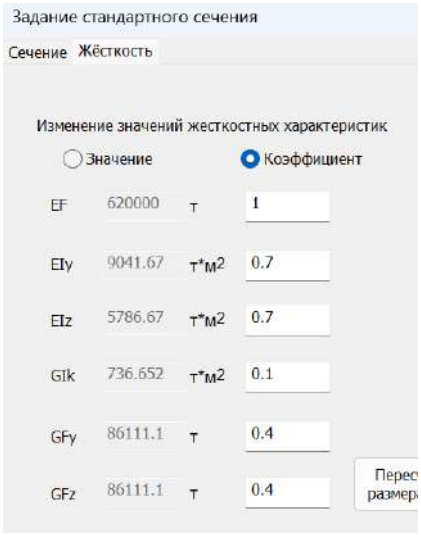
## სიხისტის ტიპები



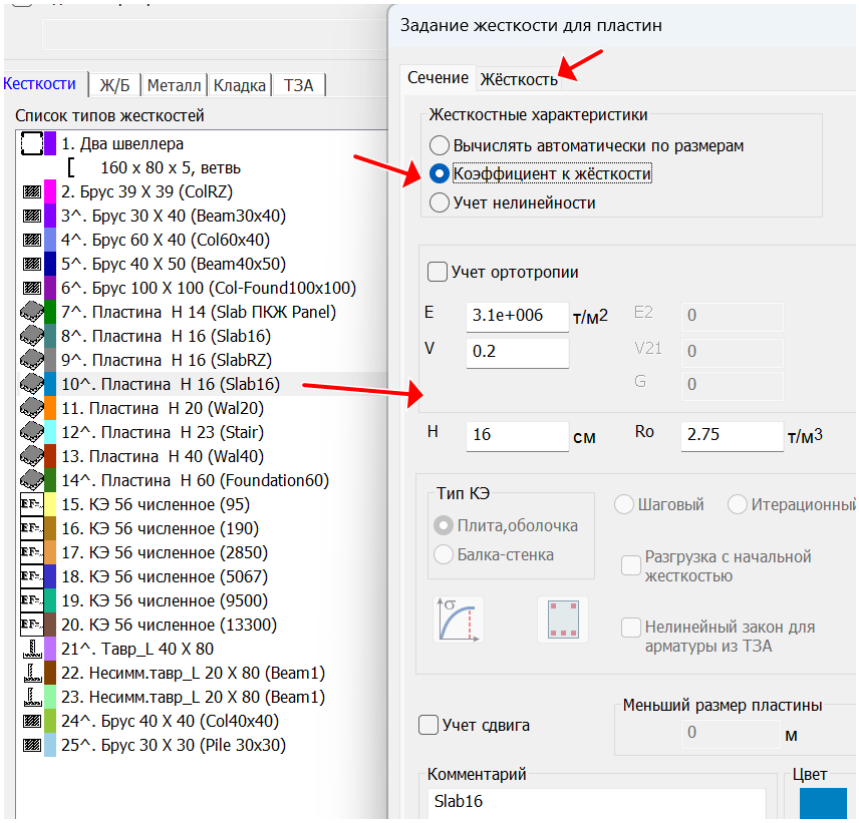

| Тип жесткости | Имя | Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м)) |
|---|---|---|
| 1 | Два швеллера | q=0.023352 |
| | | EF=62514.3,EIy=244 |
| | | EIz=227,GIk=0.199 |
| | | Y1=4.55,Y2=4.55,Z1=4.88,Z2=4.88,RU_Y=0,RU_Z=0 |
| 2 | Брус 39 X 39 (ColRZ) | Ro=0,E=2.4e+007,GF=0 |
| | | B=39,H=39 |
| 3 | Брус 30 X 40 (Beam30x40) | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=1 |
| | | B=30,H=40 |
| 4 | Брус 60 X 40 (Col60x40) | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=0 |
| | | B=60,H=40 |
| 5 | Брус 40 X 50 (Beam40x50) | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=1 |
| | | B=40,H=50 |
| 6 | рус 100 X 100 (Col-Found100x1( | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=1 |
| | | B=100,H=100 |
| 7 | Пластина H 14 (Slab ПКЖ Pane | E=3.1e+006,V=0.2,H=14,Ro=1.22 |
| 8 | Пластина H 16 (Slab16) | E=3.1e+006,V=0.2,H=16,Ro=2.75 |
| 9 | Пластина H 18 (SlabRZ) | E=3.1e+006,V=0.2,H=18,Ro=0 |
| 10 | Пластина H 16 (Slab16) | E=3.1e+006,V=0.2,H=16,Ro=2.75 |
| 11 | Пластина H 20 (Wal20) | E=100000,V=0.2,H=20,Ro=1.7 |
| 12 | Пластина H 23 (Stair) | E=3.1e+006,V=0.2,H=23,Ro=2.75 |
| 13 | Пластина H 40 (Wal40) | E=100000,V=0.2,H=40,Ro=1.7 |
| 14 | Пластина H 60 (Foundation60) | E=3.1e+006,V=0.2,H=60,Ro=2.75 |
| 15 | КЭ 56 численное (95) | Rx=95,Ry=95,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 16 | КЭ 56 численное (190) | Rx=190,Ry=190,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 17 | КЭ 56 численное (2850) | Rx=2850,Ry=2850,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 18 | КЭ 56 численное (5067) | Rx=5067,Ry=5067,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 19 | КЭ 56 численное (9500) | Rx=9500,Ry=9500,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 20 | КЭ 56 численное (13300) | Rx=13300,Ry=13300,Rz=0 |
| | | Rux=0,Ruy=0,Ruz=0 |
| 21 | Тавр_L 40 X 80 | Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 |
| | | B=40,H=80,B1=80,H1=40 |
| 22 | Тавр_L 40 X 80 | Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 |
| | | B=40,H=80,B1=80,H1=40 |
| 23 | Несимм.тавр_L 20 X 80 (Beam1 | Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 |
| | | B=20,H=80,B1=60,H1=40,B2=50 |
| 24 | Несимм.тавр_L 20 X 80 (Beam1 | Ro=2.75,E=3e+006,GF=0 |
| | | B=20,H=80,B1=60,H1=40,B2=10 |
| 25 | Брус 40 X 40 (Col40x40) | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=1 |
| | | B=40,H=40 |
| 26 | Брус 30 X 30 (Pile 30x30) | Ro=2.75,E=3.1e+006,GF=1 |
| | | B=30,H=30 |

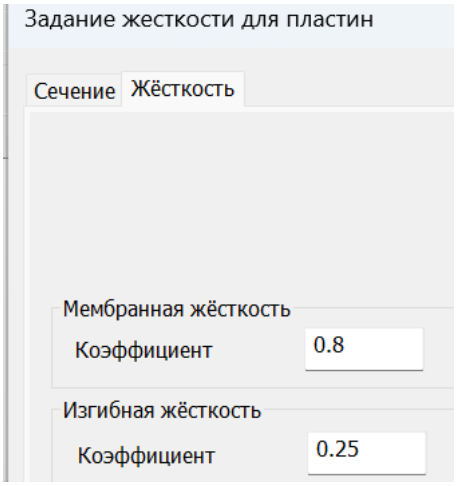
სიხისტეების კორექტირება-ტიპიური კოეფიციენტები:




სიხისტეების კორექტირება-ტიპიური კოეფიციენტები


Задание жесткости для пластин
Кесткости
Ж/Б
Металл
Кладка
ТЗА
Список типов жесткостей
1. Два швеллера
160 x 80 x 5, ветвь
2. Брус 39 X 39 (ColRZ)
3^. Брус 30 X 40 (Beam30x40)
4^. Брус 60 X 40 (Col60x40)
5^. Брус 40 X 50 (Beam40x50)
6^. Брус 100 X 100 (Col-Found100x100)
7^. Пластина H 14 (Slab ПКЖ Panel)
8^. Пластина H 16 (Slab16)
9^. Пластина H 16 (SlabRZ)
10^. Пластина H 16 (Slab16)
11. Пластина H 20 (Wal20)
12^. Пластина H 23 (Stair)
13. Пластина H 40 (Wal40)
14^. Пластина H 60 (Foundation60)
15. КЭ 56 численное (95)
16. КЭ 56 численное (190)
17. КЭ 56 численное (2850)
18. КЭ 56 численное (5067)
19. КЭ 56 численное (9500)
20. КЭ 56 численное (13300)
21^. Тавр_L 40 X 80
22. Несимм.тавр_L 20 X 80 (Beam1)
23. Несимм.тавр_L 20 X 80 (Beam1)
24^. Брус 40 X 40 (Col40x40)
25^. Брус 30 X 30 (Pile 30x30)
Сечение
Жёсткость
Жесткостные характеристики
Вычислять автоматически по размерам
Коэффициент к жёсткости
Учет нелинейности
Учет ортотропии
E
3.1e+006
т/м2
V
0.2
E2
0
V21
0
G
0
H
16
см
Ro
2.75
т/м3
Тип КЭ
Плита,оболочка
Балка-стенка
Шаговый
Итерационный
Разгрузка с начальной жесткостью
Нелинейный закон для арматуры из ТЗА
Учет сдвига
Меньший размер пластины
0
м
Комментарий
Slab16
Цвет


Задание жесткости для пластин
Сечение
Жёсткость
Мембранная жёсткость
Коэффициент
0.8
Изгибная жёсткость
Коэффициент
0.25

დატვირთვები და კომბინაციები:

Редактор загружений

Нормы СНиП2.01.07-85*

Редактирование выбранного загружения

Имя 1 DL

Подзадача 1. Основная задача: С1. Основная задача; ...

Вид Постоянное(П)

Узловые нагрузки: 0; Местные нагрузки: 23382;

Список загружений

| # | Имя загруж... | Подзадача | Вид | Тип |
|---|---|---|---|---|
| 1 | DL | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Постоянное(П) | |
| 2 | LL | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Кратковременное(К) | |
| 3 | LL1 | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Длительное(Д) | |
| 4 | SeisX | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Сейсмика(С) | СЕЙСМ |
| 5 | SeisY | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Сейсмика(С) | СЕЙСМ |
| 6 | Seis45 | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Сейсмика(С) | СЕЙСМ |
| 7 | Seis135 | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Сейсмика(С) | СЕЙСМ |
| 8 | SeisZ | 1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача | Сейсмика(С) | СЕЙСМ |

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ 1

Имя таблицы РСУ Table1

Строительные нормы СНиП 2.01.07-85*

К надежности по ответственности

для I-го ПС 1.

для II-го ПС 1.

Номер загружения 1 DL

Вид загружения Постоянное(0) По умолчанию

N группы объединяемых временных загружений 0

Учитывать знакопеременность

N группы взаимоисключающих загружений 0

NN сопутствующих загружений 0 0

Коэффициент надежности 1.10

Доля длительности 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.

Ограничения для кранов и тормозов

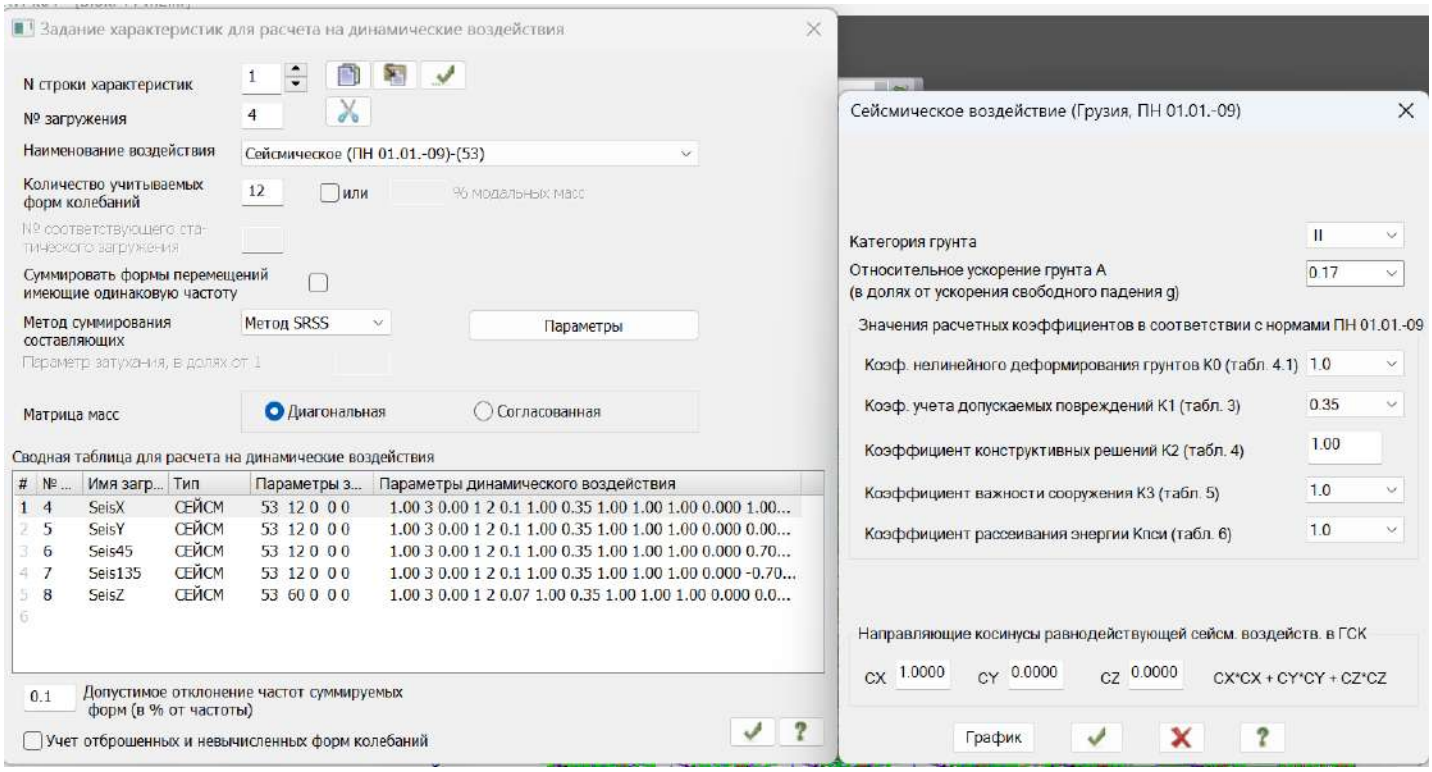
Кран Тормоз

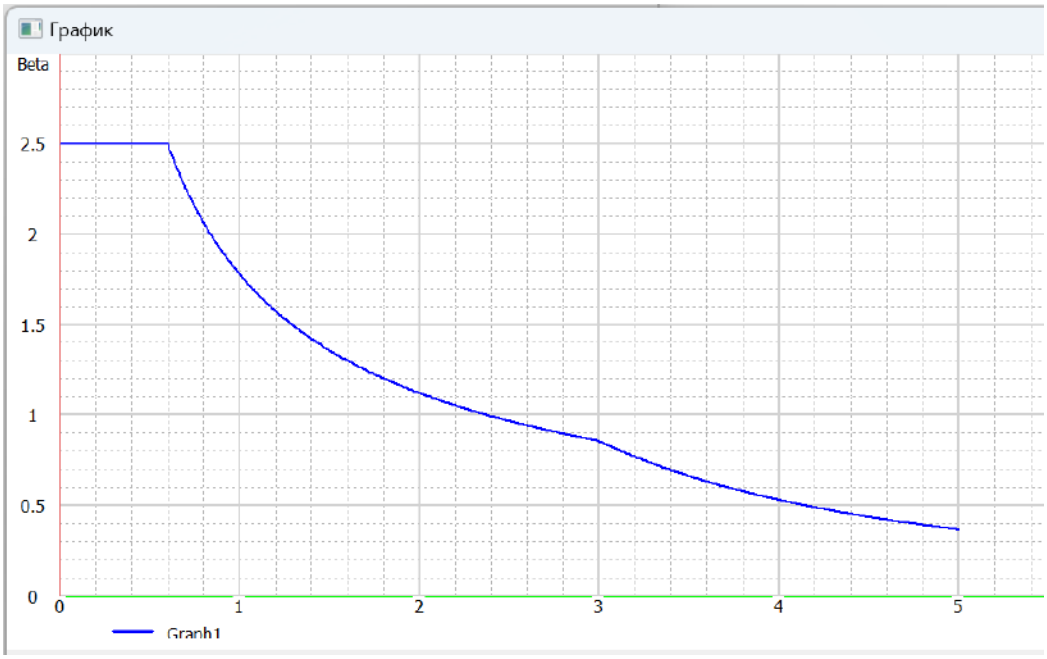
Коэффициенты для РСУ

| # | 1 основ. | 2 основ. | Особ.(С) | Особ.(б С) | 5 сочет. | 6 сочет. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1.00 | 0.90 | 0.50 | 0.80 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 1.00 | 0.95 | 0.80 | 0.95 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Сводная таблица для вычисления РСУ:

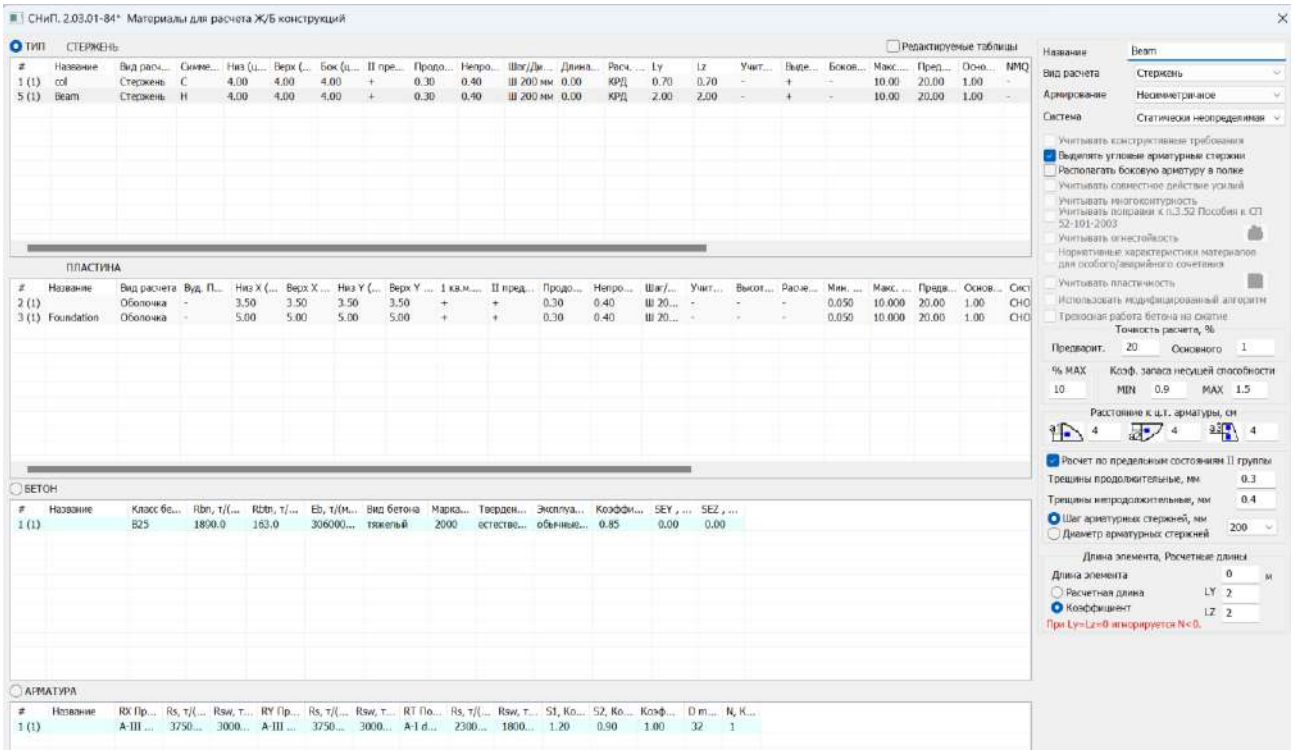
| № | Имя загр... | Вид | Параметры РСУ | Коэффициенты РСУ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | DL | Постоянное(0) | 0 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00 | 1.00 1.00 0.90 1.00 |
| 2 | LL | Кратковременное(2) | 2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.35 | 1.00 0.90 0.50 0.80 |
| 3 | LL1 | Временное длит.(1) | 1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00 | 1.00 0.95 0.80 0.95 |
| 4 | SeisX | Сейсмическое(5) | 5 0 1 1 0 0 0 1.00 0.00 | 0.00 0.00 1.00 |
| 5 | SeisY | Сейсмическое(5) | 5 0 1 1 0 0 0 1.00 0.00 | 0.00 0.00 1.00 |
| 6 | Seis45 | Сейсмическое(5) | 5 0 1 1 0 0 0 1.00 0.00 | 0.00 0.00 1.00 |
| 7 | Seis135 | Сейсмическое(5) | 5 0 1 1 0 0 0 1.00 0.00 | 0.00 0.00 1.00 |
| 8 | SeisZ | Сейсмическое(5) | 5 0 1 0 0 0 0 1.00 0.00 | 0.00 0.00 1.00 |

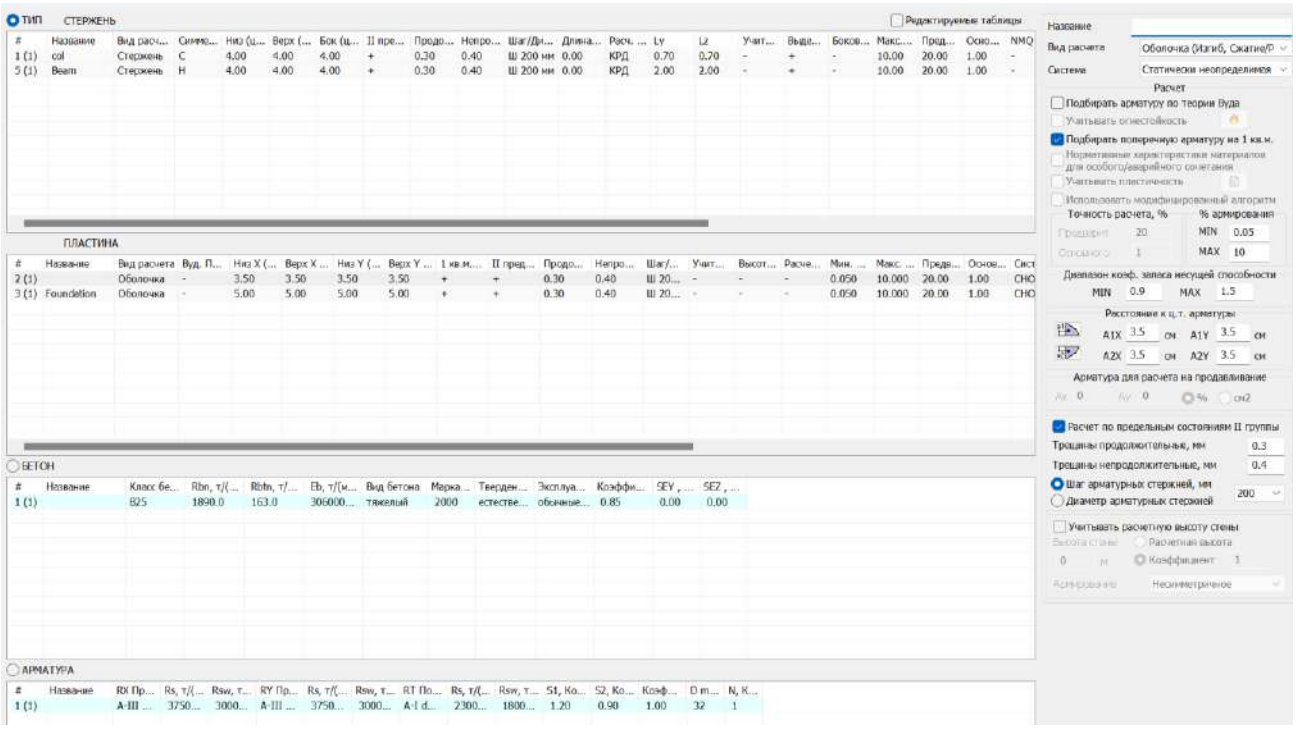


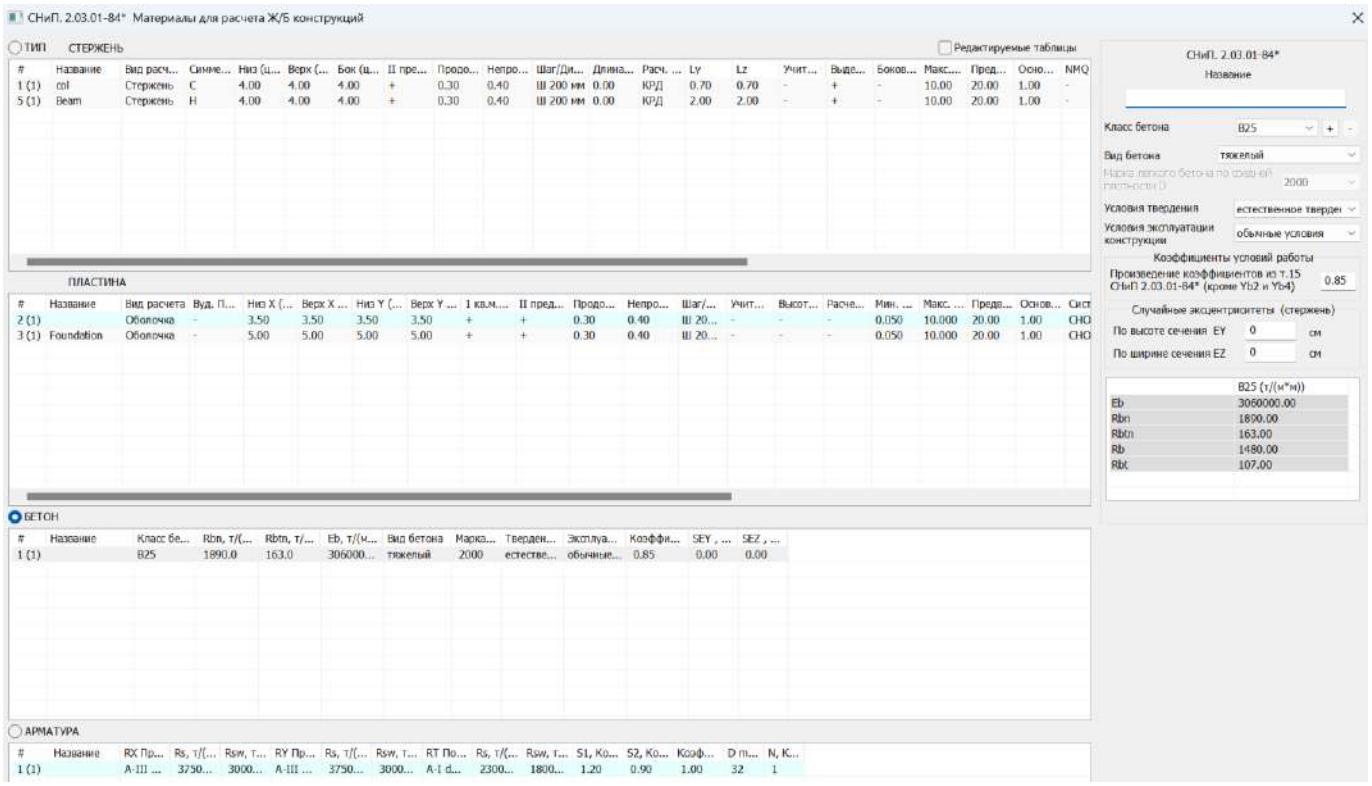



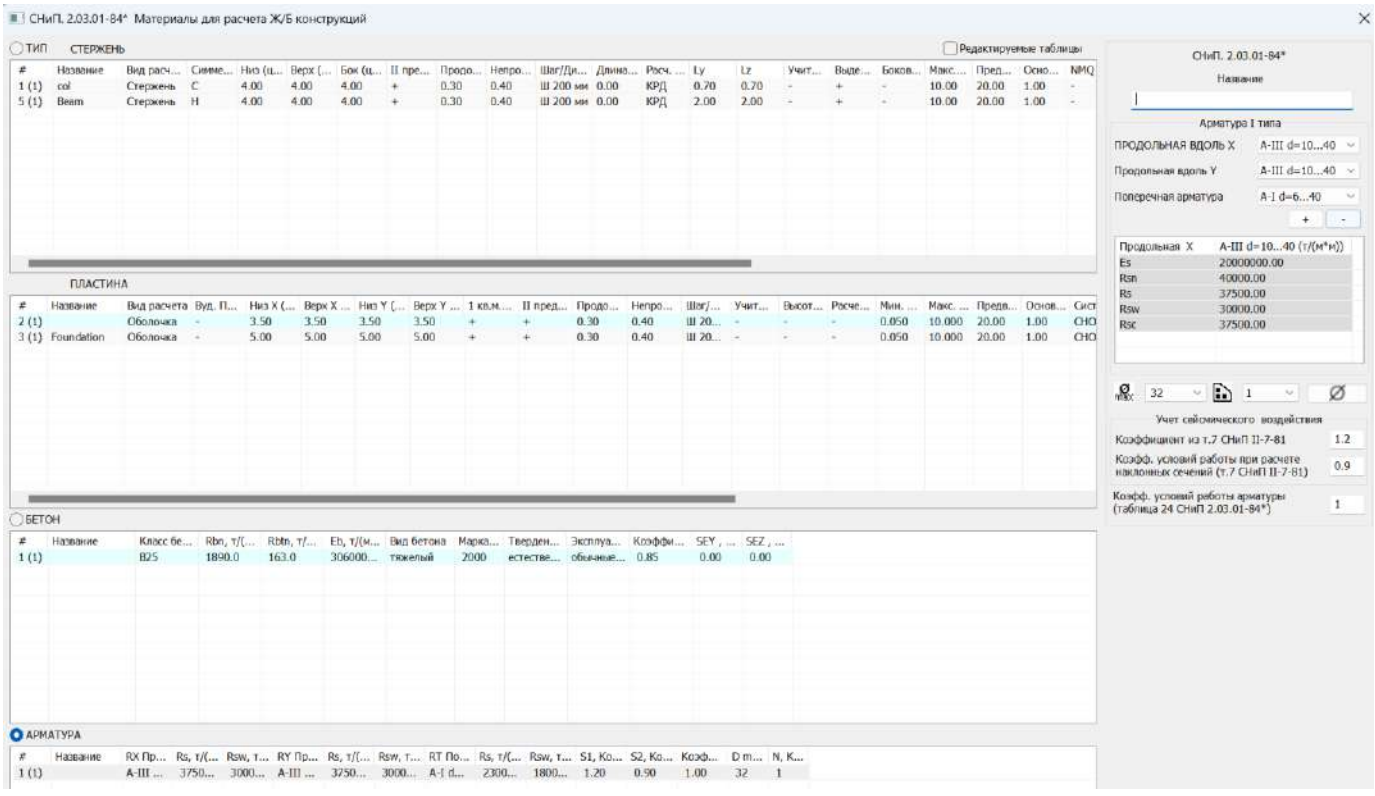

სეისმური დატვირთვის კოეფიციენტები

არმატურის გაანგარიშების კოეფიციენტები:



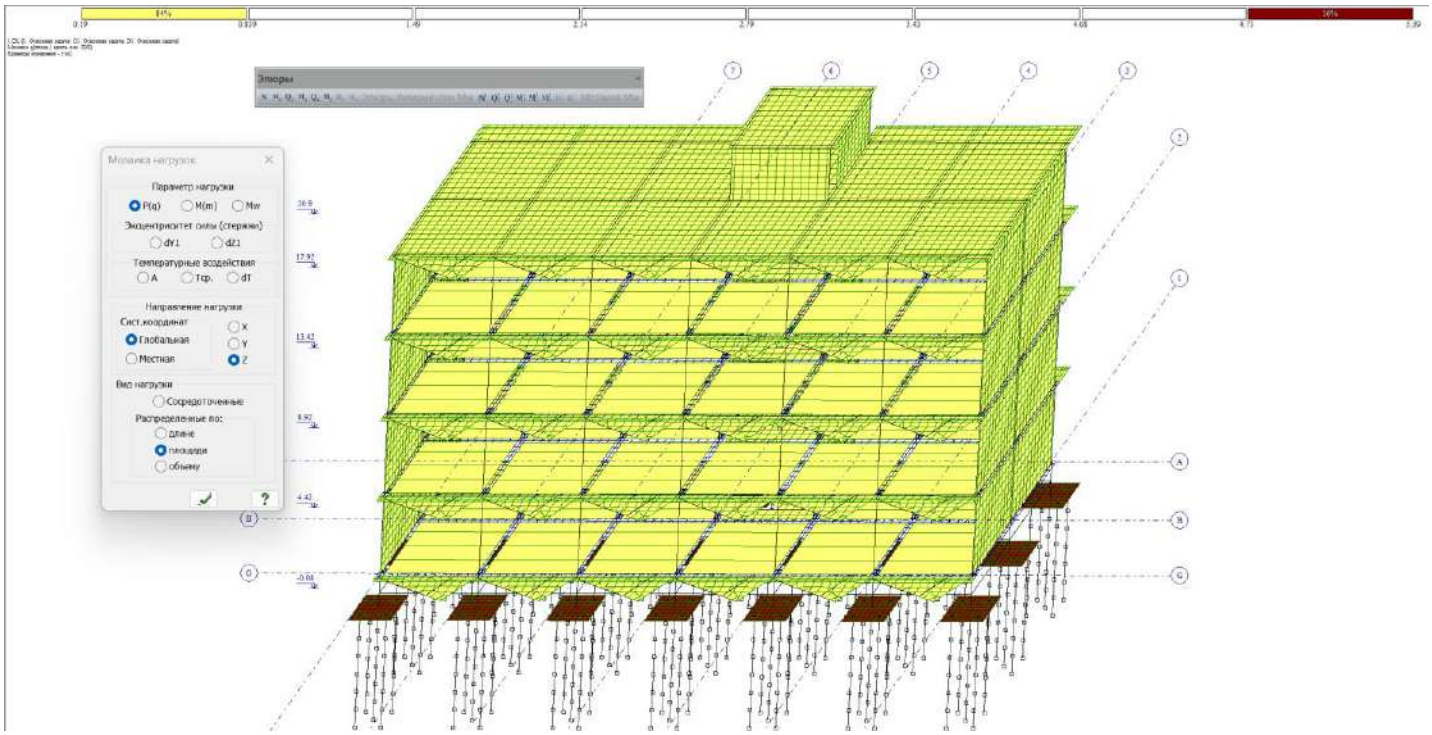

СНиП. 2.03.01-84* Материалы для расчета Ж/Б конструкций
ТИП СТЕРЖЕНЬ
Редактируемые таблицы
# Название Вид расч... Симме... Низ (ц... Верх (... Бок (ц... II пре... Продо... Непро... Шаг/Ди... Длина... Расч. ... Ly Lz Учит... Выде... Боков... Макс.... Пред... Осно... NMQ
1 (1) col Стержень C 4.00 4.00 4.00 + 0.30 0.40 Ш 200 мм 0.00 КРД 0.70 0.70 - + - 10.00 20.00 1.00 -
5 (1) Beam Стержень H 4.00 4.00 4.00 + 0.30 0.40 Ш 200 мм 0.00 КРД 2.00 2.00 - + - 10.00 20.00 1.00 -
ПЛАСТИНА
# Название Вид расчета Вуд. П... Низ X (... Верх X ... Низ Y (... Верх Y ... 1 кв.м.... II пред... Продо... Непро... Шаг/... Учит... Высот... Расче... Мин. ... Макс. ... Предв... Основ... Сист
2 (1) Оболочка - 3.50 3.50 3.50 3.50 + + 0.30 0.40 Ш 20... - - - 0.050 10.000 20.00 1.00 CHO
3 (1) Foundation Оболочка - 5.00 5.00 5.00 5.00 + + 0.30 0.40 Ш 20... - - - 0.050 10.000 20.00 1.00 CHO
БЕТОН
# Название Класс бе... Rbn, т/(... Rbtn, т/... Eb, т/(м... Вид бетона Марка... Тверден... Эксплуа... Коэффи... SEY , ... SEZ , ...
1 (1) B25 1890.0 163.0 306000... тяжелый 2000 естестве... обычные... 0.85 0.00 0.00
АРМАТУРА
# Название RX Пр... Rs, т/(... Rsw, т... RY Пр... Rs, т/(... Rsw, т... RT По... Rs, т/(... Rsw, т... S1, Ко... S2, Ко... Коэф... D m... N, K...
1 (1) A-III ... 3750... 3000... A-III ... 3750... 3000... A-I d... 2300... 1800... 1.20 0.90 1.00 32 1
СНиП. 2.03.01-84*
Название
Класс бетона B25
Вид бетона тяжелый
Марка легкого бетона по средней плотности D 2000
Условия твердения естественное тверден
Условия эксплуатации конструкции обычные условия
Коэффициенты условий работы
Произведение коэффициентов из т.15 СНиП 2.03.01-84* (кроме Yb2 и Yb4) 0.85
Случайные эксцентриситеты (стержень)
По высоте сечения EY 0 см
По ширине сечения EZ 0 см
B25 (т/(м*м))
Eb 3060000.00
Rbn 1890.00
Rbtn 163.00
Rb 1480.00
Rbt 107.00


СНиП. 2.03.01-84* Материалы для расчета Ж/Б конструкций
ТИП СТЕРЖЕНЬ
Редактируемые таблицы
# Название Вид расч... Симме... Низ (ц... Верх (... Бок (ц... II пре... Продо... Непро... Шаг/Ди... Длина... Расч. ... Ly Lz Учит... Выде... Боков... Макс.... Пред... Осно... NMQ
1 (1) col Стержень C 4.00 4.00 4.00 + 0.30 0.40 Ш 200 мм 0.00 КРД 0.70 0.70 - + - 10.00 20.00 1.00 -
5 (1) Beam Стержень H 4.00 4.00 4.00 + 0.30 0.40 Ш 200 мм 0.00 КРД 2.00 2.00 - + - 10.00 20.00 1.00 -
ПЛАСТИНА
# Название Вид расчета Вуд. П... Низ X (... Верх X ... Низ Y (... Верх Y ... 1 кв.м.... II пред... Продо... Непро... Шаг/... Учит... Высот... Расче... Мин. ... Макс. ... Предв... Основ... Сист
2 (1) Оболочка - 3.50 3.50 3.50 3.50 + + 0.30 0.40 Ш 20... - - - 0.050 10.000 20.00 1.00 CHO
3 (1) Foundation Оболочка - 5.00 5.00 5.00 5.00 + + 0.30 0.40 Ш 20... - - - 0.050 10.000 20.00 1.00 CHO
БЕТОН
# Название Класс бе... Rbn, т/(... Rbtn, т/... Eb, т/(м... Вид бетона Марка... Тверден... Эксплуа... Коэффи... SEY , ... SEZ , ...
1 (1) B25 1890.0 163.0 306000... тяжелый 2000 естестве... обычные... 0.85 0.00 0.00
АРМАТУРА
# Название RX Пр... Rs, т/(... Rsw, т... RY Пр... Rs, т/(... Rsw, т... RT По... Rs, т/(... Rsw, т... S1, Ко... S2, Ко... Коэф... D m... N, K...
1 (1) A-III ... 3750... 3000... A-III ... 3750... 3000... A-I d... 2300... 1800... 1.20 0.90 1.00 32 1
СНиП. 2.03.01-84*
Название
Арматура I типа
ПРОДОЛЬНАЯ ВДОЛЬ X A-III d=10...40
Продольная вдоль Y A-III d=10...40
Поперечная арматура A-I d=6...40
Продольная X A-III d=10...40 (т/(м*м))
Es 20000000.00
Rsn 40000.00
Rs 37500.00
Rsw 30000.00
Rsc 37500.00
max 32 1
Учет сейсмического воздействия
Коэффициент из т.7 СНиП II-7-81 1.2
Коэфф. условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-81) 0.9
Коэфф. условий работы арматуры (таблица 24 СНиП 2.03.01-84*) 1

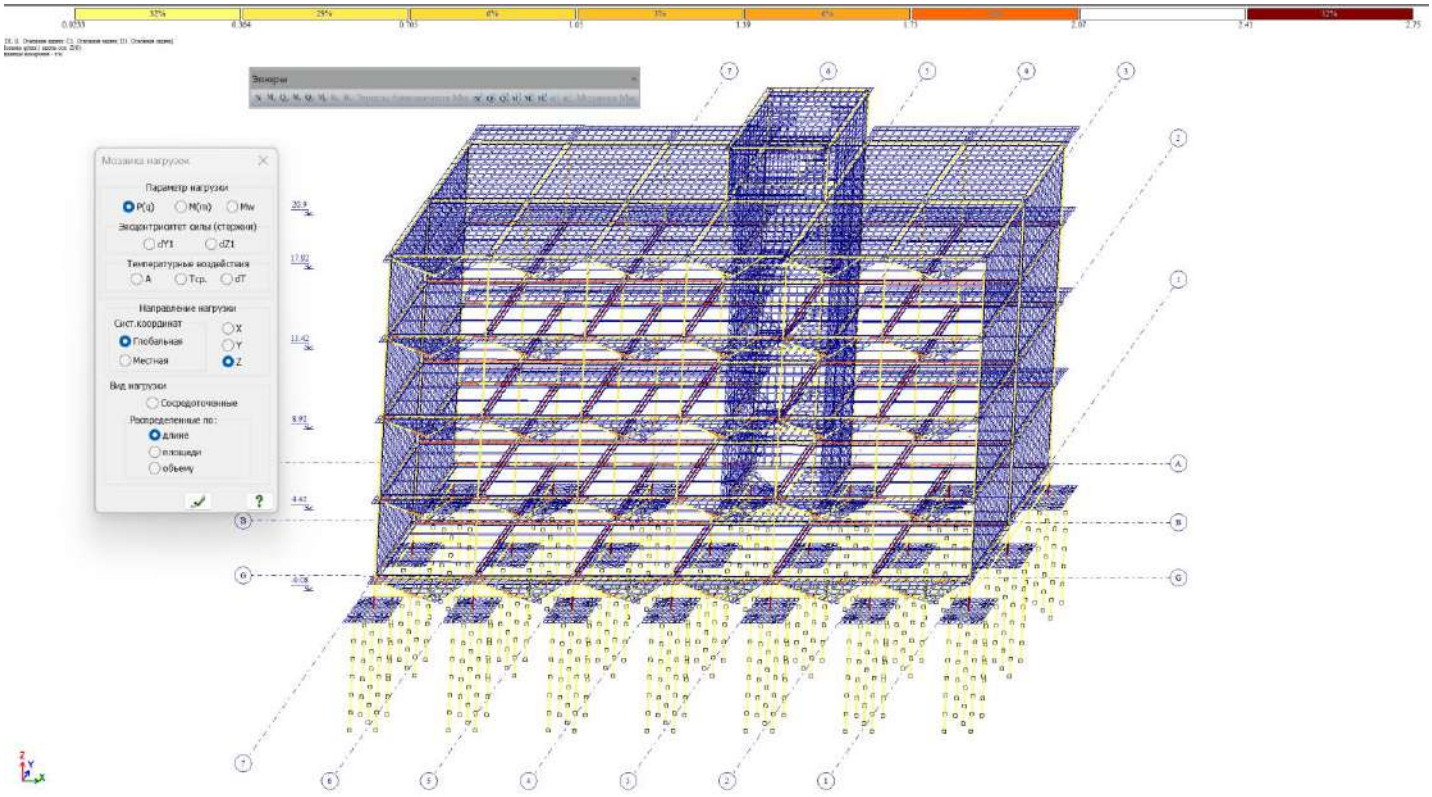
ბლოკი 11 ხოშარაული

| z | K | $\gamma c$ | Cz | bp | h | Fx=Fy |
|---|---|---|---|---|---|---|
| m | t/m4 | | t/m3 | m | m | t/m |
| | | | | 0.3*1.5+0.5 | | |
| 1 | 300 | 3 | 100 | 0.95 | 1 | 95 |
| 2 | 300 | 3 | 200 | 0.95 | 1 | 190 |
| 3 | 3000 | 3 | 3000 | 0.95 | 1 | 2850 |
| 4 | 4000 | 3 | 5333 | 0.95 | 1 | 5067 |
| 5 | 6000 | 3 | 10000 | 0.95 | 1 | 9500 |
| 6 | 7000 | 3 | 14000 | 0.95 | 1 | 13300 |

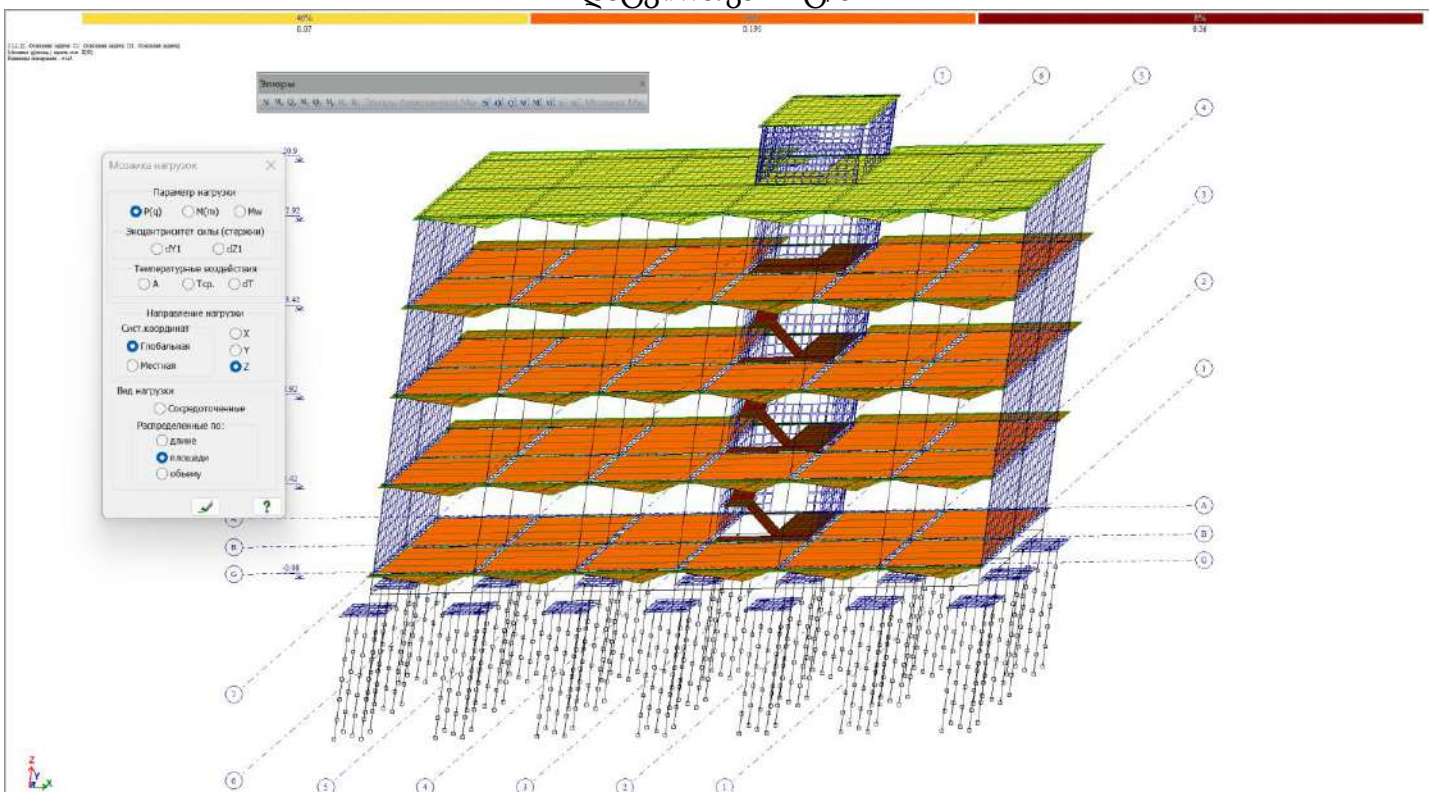
გრუნტის რეაქციის ცოეფიციენტები



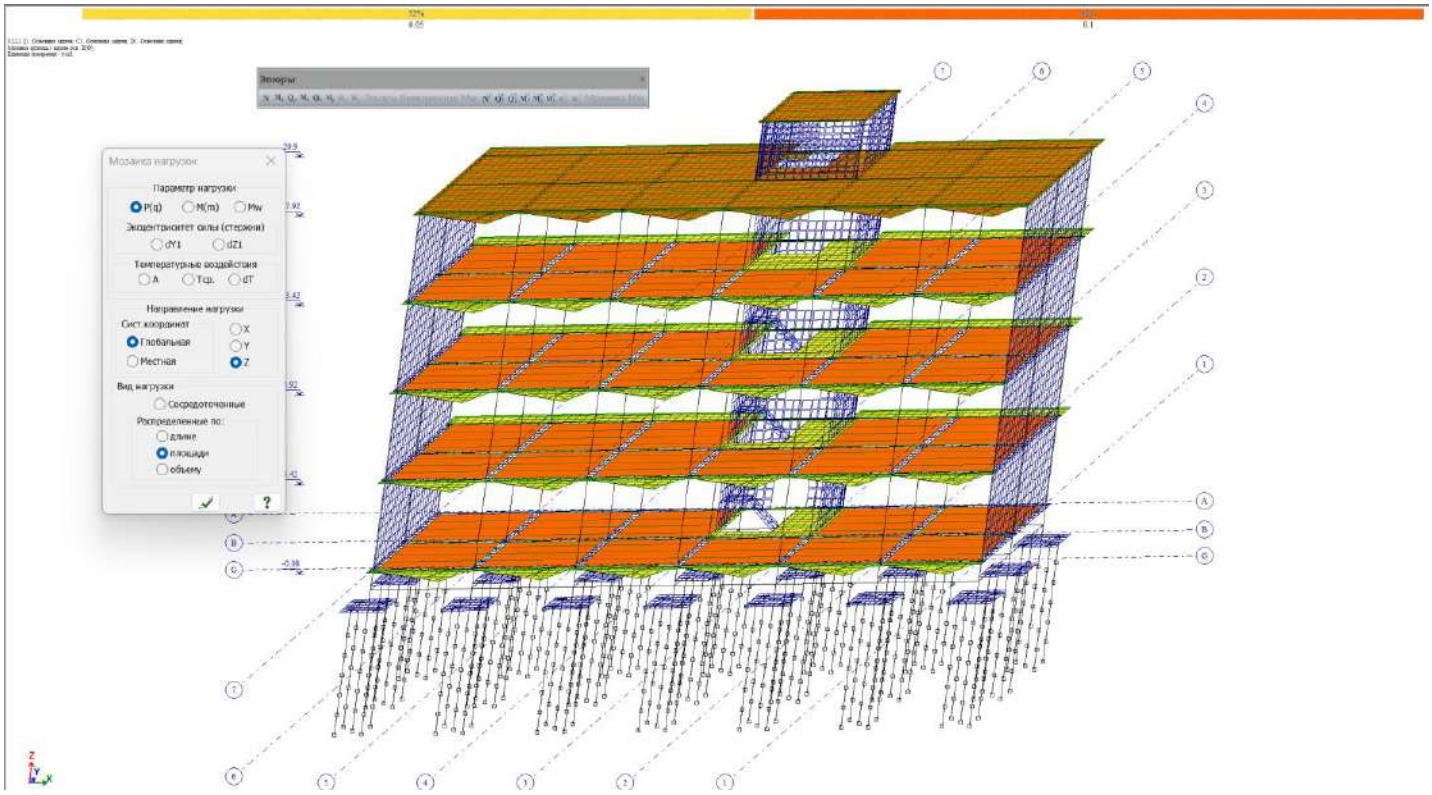
დატვირთვა #1 ტ/მ2




დატვირთვა #1 ტ/მ




დატვირთვა #2 ტ/მ



დატვირთვა #3 ტ/მ

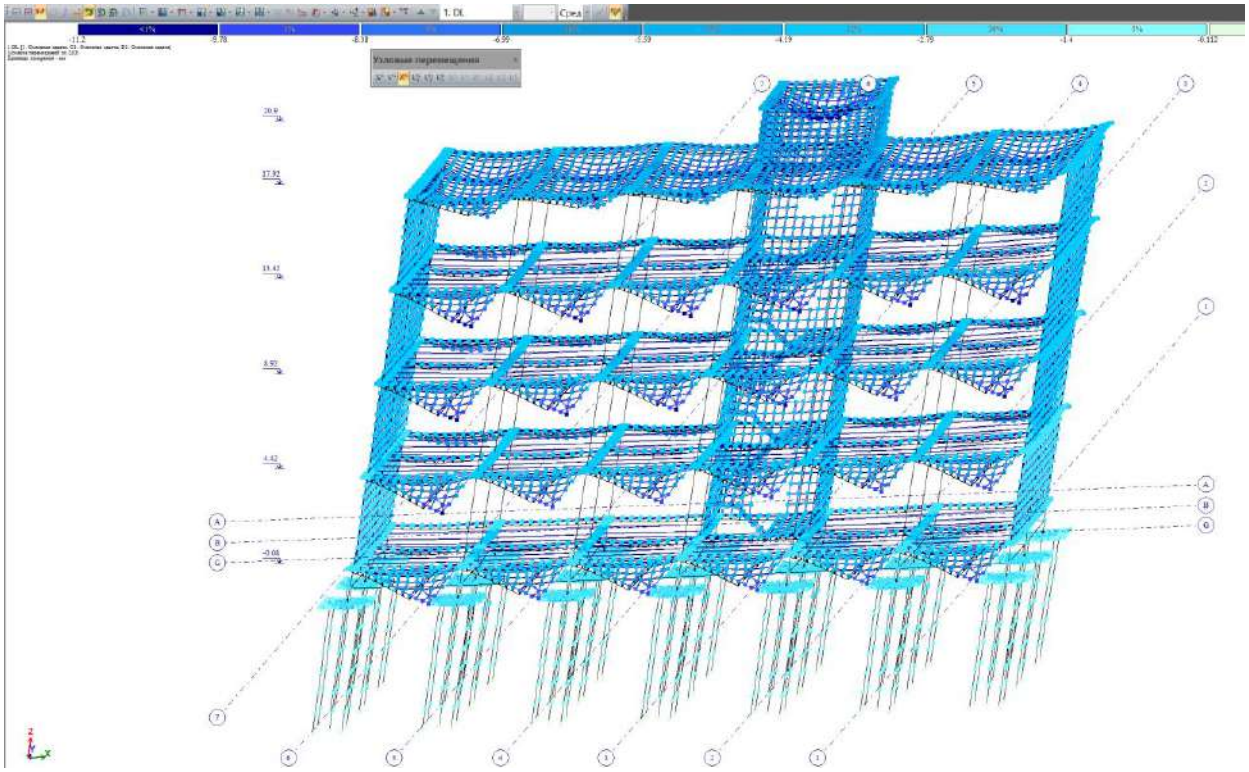
## საკუთარი რხევის პერიოდები

| ЗАГР | N п/п | Собств.... | Рад/с. | Гц. | Периоды | X - Коэф. распр. | X - Масса | X - Сумма масс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 - (мод. 53) | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 22.881964 | 4.783510 | 0.761705 | 1.312844 | 1.418573 | 77.583943 | 77.583943 |
| 4 | 2 | 43.817440 | 6.619474 | 1.054056 | 0.948716 | -0.001118 | 0.000068 | 77.584011 |
| 4 | 3 | 54.492942 | 7.381933 | 1.175467 | 0.850726 | -0.025719 | 0.019215 | 77.603226 |
| 4 | 4 | 160.154074 | 12.655199 | 2.015159 | 0.496239 | -0.665994 | 15.547061 | 93.150287 |
| 4 | 5 | 364.661757 | 19.096119 | 3.040783 | 0.328863 | -0.311508 | 3.827588 | 96.977874 |
| 4 | 6 | 370.009585 | 19.235633 | 3.062999 | 0.326477 | 0.064509 | 0.118360 | 97.096235 |
| 4 | 7 | 565.435149 | 23.778880 | 3.786446 | 0.264100 | 0.027129 | 0.014409 | 97.110644 |
| 4 | 8 | 701.613447 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000004 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 9 | 701.613463 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000006 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 10 | 701.613492 | 26.487988 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000004 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 11 | 701.613519 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000003 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 12 | 701.613529 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000008 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 13 | 701.613548 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000001 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 14 | 701.613555 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000000 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 15 | 701.613585 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000020 | 0.000000 | 97.110644 |
| 4 | 16 | 701.613627 | 26.487990 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000002 | 0.000000 | 97.110644 |

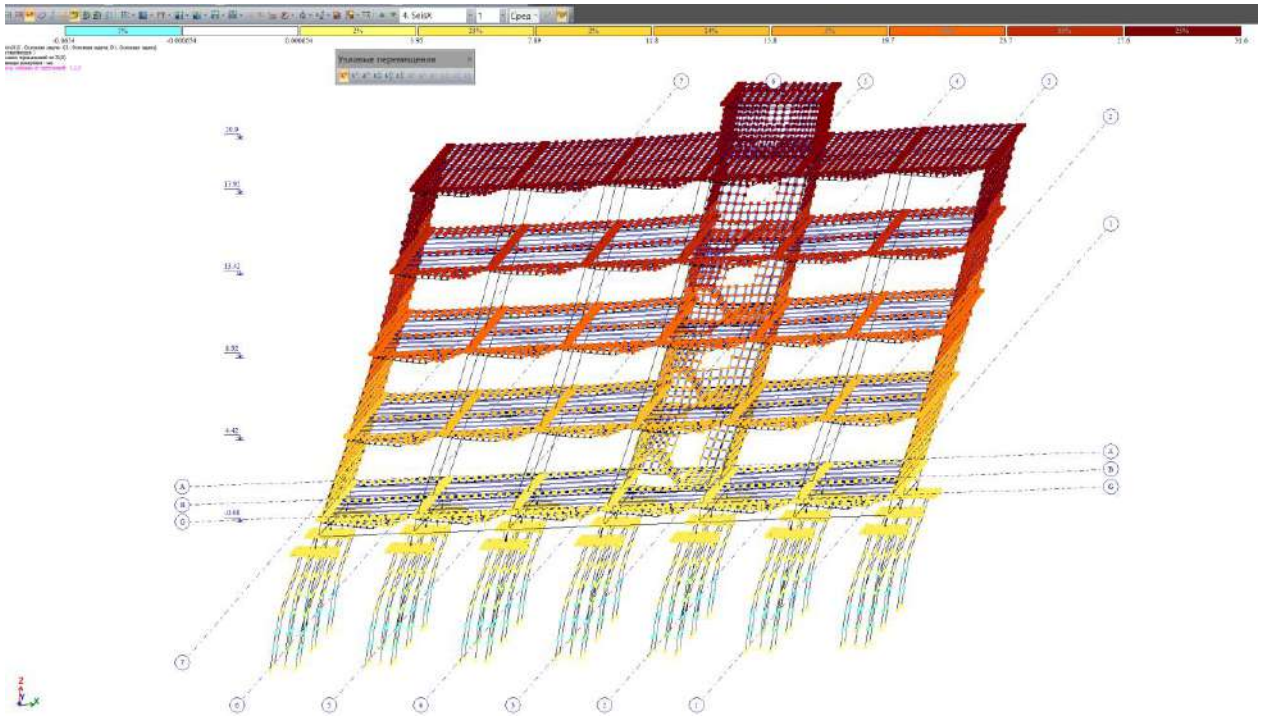
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 60 | 2547.41323 | 50.471905 | 8.036928 | 0.124426 | 0.014960 | 0.000042 | 97.688081 |
| 4 | 61 | 2612.24089 | 51.110086 | 8.138549 | 0.122872 | 0.001132 | 0.000000 | 97.688082 |
| 5 - (мод. 53) | | | | | | | | |
| 5 | 1 | 22.881964 | 4.783510 | 0.761705 | 1.312844 | 0.001458 | 0.000082 | 0.000082 |
| 5 | 2 | 43.817440 | 6.619474 | 1.054056 | 0.948716 | 1.310288 | 92.918927 | 92.919009 |
| 5 | 3 | 54.492942 | 7.381933 | 1.175467 | 0.850726 | -0.005710 | 0.000947 | 92.919956 |
| 5 | 4 | 160.154074 | 12.655199 | 2.015159 | 0.496239 | 0.001195 | 0.000050 | 92.920006 |
| 5 | 5 | 364.661757 | 19.096119 | 3.040783 | 0.328863 | -0.059936 | 0.141699 | 93.061705 |
| 5 | 6 | 370.009585 | 19.235633 | 3.062999 | 0.326477 | -0.389722 | 4.319912 | 97.381616 |
| 5 | 7 | 565.435149 | 23.778880 | 3.786446 | 0.264100 | -0.002822 | 0.000156 | 97.381772 |
| 5 | 8 | 701.613447 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000001 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 9 | 701.613463 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000004 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 10 | 701.613492 | 26.487988 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000003 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 11 | 701.613519 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000007 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 12 | 701.613529 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000004 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 13 | 701.613548 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000004 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 14 | 701.613555 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000000 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 15 | 701.613585 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000005 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 16 | 701.613627 | 26.487990 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000017 | 0.000000 | 97.381772 |
| 5 | 58 | 2526.99527 | 50.269228 | 8.004654 | 0.124927 | 0.078292 | 0.000786 | 97.655435 |
| 5 | 59 | 2537.17375 | 50.370366 | 8.020759 | 0.124676 | -0.096682 | 0.002123 | 97.657558 |
| 5 | 60 | 2547.41323 | 50.471905 | 8.036928 | 0.124426 | -0.057061 | 0.000606 | 97.658164 |
| 5 | 61 | 2612.24089 | 51.110086 | 8.138549 | 0.122872 | -0.067118 | 0.000989 | 97.659153 |
| 6 - (мод. 53) | | | | | | | | |
| 6 | 1 | 22.881964 | 4.783510 | 0.761705 | 1.312844 | 1.004098 | 38.870569 | 38.870569 |
| 6 | 2 | 43.817440 | 6.619474 | 1.054056 | 0.948716 | 0.925726 | 46.380472 | 85.251041 |
| 6 | 3 | 54.492942 | 7.381933 | 1.175467 | 0.850726 | -0.022226 | 0.014349 | 85.265391 |
| 6 | 4 | 160.154074 | 12.655199 | 2.015159 | 0.496239 | -0.470089 | 7.745816 | 93.011206 |
| 6 | 5 | 364.661757 | 19.096119 | 3.040783 | 0.328863 | -0.262646 | 2.720992 | 95.732199 |
| 6 | 6 | 370.009585 | 19.235633 | 3.062999 | 0.326477 | -0.229871 | 1.502913 | 97.235111 |
| 6 | 7 | 565.435149 | 23.778880 | 3.786446 | 0.264100 | 0.017187 | 0.005783 | 97.240895 |
| 6 | 8 | 701.613447 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000003 | 0.000000 | 97.240895 |
| 6 | 9 | 701.613463 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000001 | 0.000000 | 97.240895 |
| 6 | 10 | 701.613492 | 26.487988 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000004 | 0.000000 | 97.240895 |
| 6 | 11 | 701.613519 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000003 | 0.000000 | 97.240895 |
| 6 | 12 | 701.613529 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000003 | 0.000000 | 97.240895 |
| 6 | 59 | 2537.17375 | 50.370366 | 8.020759 | 0.124676 | -0.085975 | 0.001679 | 97.671799 |
| 6 | 60 | 2547.41323 | 50.471905 | 8.036928 | 0.124426 | -0.029175 | 0.000159 | 97.671957 |
| 6 | 61 | 2612.24089 | 51.110086 | 8.138549 | 0.122872 | -0.052926 | 0.000615 | 97.672572 |
| 7 - (мод. 53) | | | | | | | | |
| 7 | 1 | 22.881964 | 4.783510 | 0.761705 | 1.312844 | -1.002047 | 38.711958 | 38.711958 |
| 7 | 2 | 43.817440 | 6.619474 | 1.054056 | 0.948716 | 0.927307 | 46.539067 | 85.251025 |
| 7 | 3 | 54.492942 | 7.381933 | 1.175467 | 0.850726 | 0.014146 | 0.005813 | 85.256838 |
| 7 | 4 | 160.154074 | 12.655199 | 2.015159 | 0.496239 | 0.471760 | 7.800994 | 93.057832 |
| 7 | 5 | 364.661757 | 19.096119 | 3.040783 | 0.328863 | 0.177889 | 1.248201 | 94.306033 |
| 7 | 6 | 370.009585 | 19.235633 | 3.062999 | 0.326477 | -0.321100 | 2.932546 | 97.238579 |
| 7 | 7 | 565.435149 | 23.778880 | 3.786446 | 0.264100 | -0.021179 | 0.008781 | 97.247360 |
| 7 | 8 | 701.613447 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000002 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 9 | 701.613463 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000007 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 10 | 701.613492 | 26.487988 | 4.217832 | 0.237089 | -0.000001 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 11 | 701.613519 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000007 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 12 | 701.613529 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000008 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 13 | 701.613548 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000002 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 14 | 701.613555 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000000 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 15 | 701.613585 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000011 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 16 | 701.613627 | 26.487990 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000010 | 0.000000 | 97.247360 |
| 7 | 17 | 701.613661 | 26.487991 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000002 | 0.000000 | 97.247360 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 59 | 2537.17379 | 50.370366 | 8.020759 | 0.124676 | -0.052211 | 0.000619 | 97.672133 |
| 7 | 60 | 2547.41323 | 50.471905 | 8.036928 | 0.124426 | -0.050331 | 0.000472 | 97.672605 |
| 7 | 61 | 2612.24089 | 51.110086 | 8.138549 | 0.122872 | -0.054526 | 0.000653 | 97.673258 |
| 8 - (მოდ. 53) | | | | | | | | |
| 8 | 1 | 22.881964 | 4.783510 | 0.761705 | 1.312844 | -0.001344 | 0.000070 | 0.000070 |
| 8 | 2 | 43.817440 | 6.619474 | 1.054056 | 0.948716 | 0.002650 | 0.000381 | 0.000451 |
| 8 | 3 | 54.492942 | 7.381933 | 1.175467 | 0.850726 | -0.000478 | 0.000007 | 0.000458 |
| 8 | 4 | 160.154074 | 12.655199 | 2.015159 | 0.496239 | -0.002090 | 0.000153 | 0.000611 |
| 8 | 5 | 364.661757 | 19.096119 | 3.040783 | 0.328863 | 0.000571 | 0.000013 | 0.000624 |
| 8 | 6 | 370.009585 | 19.235633 | 3.062999 | 0.326477 | 0.019775 | 0.011155 | 0.011779 |
| 8 | 7 | 565.435149 | 23.778880 | 3.786446 | 0.264100 | -0.000060 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 8 | 701.613447 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000092 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 9 | 701.613463 | 26.487987 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000033 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 10 | 701.613492 | 26.487988 | 4.217832 | 0.237089 | 0.000039 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 11 | 701.613519 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000041 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 12 | 701.613529 | 26.487988 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000148 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 13 | 701.613548 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000093 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 14 | 701.613555 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000049 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 15 | 701.613585 | 26.487989 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000002 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 16 | 701.613627 | 26.487990 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000065 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 17 | 701.613661 | 26.487991 | 4.217833 | 0.237089 | 0.000151 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 18 | 701.613723 | 26.487992 | 4.217833 | 0.237089 | -0.000129 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 19 | 701.613895 | 26.487995 | 4.217834 | 0.237089 | -0.000116 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 20 | 701.614125 | 26.488000 | 4.217834 | 0.237088 | 0.000336 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 21 | 701.614222 | 26.488001 | 4.217835 | 0.237088 | -0.000116 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 22 | 701.614621 | 26.488009 | 4.217836 | 0.237088 | -0.000134 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 23 | 701.614880 | 26.488014 | 4.217837 | 0.237088 | 0.000023 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 24 | 701.615202 | 26.488020 | 4.217838 | 0.237088 | 0.000055 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 25 | 701.615252 | 26.488021 | 4.217838 | 0.237088 | -0.000013 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 26 | 701.615642 | 26.488028 | 4.217839 | 0.237088 | -0.000237 | 0.000000 | 0.011779 |
| 8 | 27 | 701.615735 | 26.488030 | 4.217839 | 0.237088 | -0.000375 | 0.000001 | 0.011780 |
| 8 | 28 | 701.616290 | 26.488041 | 4.217841 | 0.237088 | 0.000044 | 0.000000 | 0.011780 |
| 8 | 29 | 744.394414 | 27.283592 | 4.344521 | 0.230175 | -0.002556 | 0.000261 | 0.012041 |
| 8 | 30 | 1352.92758 | 36.782164 | 5.857032 | 0.170735 | 0.025764 | 0.010634 | 0.022676 |
| 8 | 31 | 1364.68897 | 36.941697 | 5.882436 | 0.169998 | -0.008923 | 0.002443 | 0.025118 |
| 8 | 32 | 1928.78690 | 43.917956 | 6.993305 | 0.142994 | 6.629317 | 32.975933 | 33.001052 |
| 8 | 33 | 2012.63401 | 44.862390 | 7.143693 | 0.139984 | -3.421601 | 4.203929 | 37.204981 |
| 8 | 34 | 2067.27041 | 45.467246 | 7.240007 | 0.138121 | 0.101886 | 0.005532 | 37.210513 |
| 8 | 35 | 2083.15630 | 45.641607 | 7.267772 | 0.137594 | -3.302272 | 7.687038 | 44.897551 |
| 8 | 36 | 2106.18591 | 45.893201 | 7.307835 | 0.136839 | 3.283073 | 2.679291 | 47.576842 |
| 8 | 37 | 2183.87379 | 46.731936 | 7.441391 | 0.134383 | 1.838153 | 4.221103 | 51.797945 |
| 8 | 38 | 2203.46490 | 46.941079 | 7.474694 | 0.133785 | 0.198314 | 0.015094 | 51.813039 |
| 8 | 39 | 2253.25971 | 47.468513 | 7.558680 | 0.132298 | 0.649311 | 0.094488 | 51.907527 |
| 8 | 40 | 2256.83525 | 47.506160 | 7.564675 | 0.132193 | 1.378536 | 0.679054 | 52.586581 |
| 8 | 41 | 2275.56178 | 47.702849 | 7.595995 | 0.131648 | 1.024168 | 0.770794 | 53.357375 |
| 8 | 42 | 2298.20599 | 47.939608 | 7.633696 | 0.130998 | -0.899655 | 0.329415 | 53.686790 |
| 8 | 43 | 2323.31541 | 48.200782 | 7.675284 | 0.130288 | -0.527191 | 0.045468 | 53.732258 |
| 8 | 44 | 2338.51295 | 48.358174 | 7.700346 | 0.129864 | -0.039971 | 0.000293 | 53.732551 |
| 8 | 45 | 2376.81795 | 48.752620 | 7.763156 | 0.128814 | -0.090807 | 0.001097 | 53.733648 |
| 8 | 46 | 2395.43469 | 48.943178 | 7.793500 | 0.128312 | -0.254433 | 0.014008 | 53.747656 |
| 8 | 47 | 2398.88355 | 48.978399 | 7.799108 | 0.128220 | 0.023084 | 0.000088 | 53.747744 |
| 8 | 48 | 2409.24420 | 49.084052 | 7.815932 | 0.127944 | -0.066010 | 0.000803 | 53.748547 |
| 8 | 49 | 2428.65997 | 49.281436 | 7.847362 | 0.127431 | -0.525270 | 0.048884 | 53.797432 |
| 8 | 50 | 2438.31430 | 49.379290 | 7.862944 | 0.127179 | 0.190890 | 0.007592 | 53.805023 |
| 8 | 51 | 2446.89159 | 49.466065 | 7.876762 | 0.126956 | 0.657186 | 0.106763 | 53.911786 |
| 8 | 52 | 2464.33019 | 49.642020 | 7.904780 | 0.126506 | 2.286158 | 2.050992 | 55.962778 |
| 8 | 53 | 2478.12052 | 49.780724 | 7.926867 | 0.126153 | 0.901969 | 0.091829 | 56.054607 |
| 8 | 54 | 2481.89089 | 49.818580 | 7.932895 | 0.126057 | -0.797242 | 0.124568 | 56.179175 |
| 8 | 55 | 2500.63754 | 50.006375 | 7.962799 | 0.125584 | 0.658786 | 0.064786 | 56.243961 |
| 8 | 56 | 2510.11354 | 50.101033 | 7.977872 | 0.125347 | 0.027014 | 0.000090 | 56.244051 |
| 8 | 57 | 2519.51790 | 50.194800 | 7.992802 | 0.125113 | -0.785293 | 0.050234 | 56.294285 |
| 8 | 58 | 2526.99527 | 50.269228 | 8.004654 | 0.124927 | -0.320998 | 0.013248 | 56.307533 |
| 8 | 59 | 2537.17379 | 50.370366 | 8.020759 | 0.124676 | -0.165664 | 0.006250 | 56.313784 |
| 8 | 60 | 2547.41323 | 50.471905 | 8.036928 | 0.124426 | 0.135235 | 0.003415 | 56.317199 |
| 8 | 61 | 2612.24089 | 51.110086 | 8.138549 | 0.122872 | -1.424266 | 0.446718 | 56.763918 |

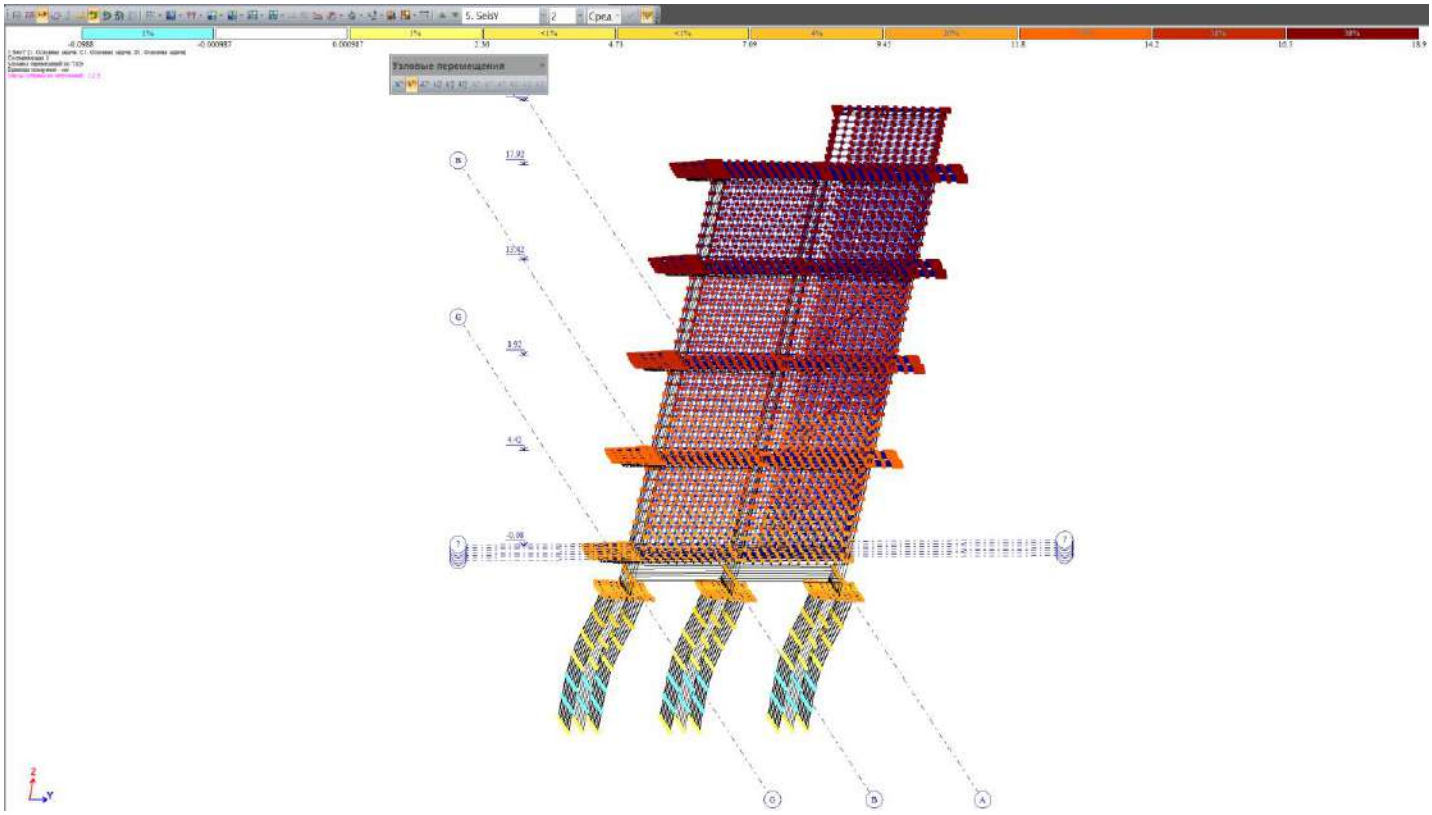
## გადაადგილებების შეფასება



Z, მმ. დატვირთვა #1

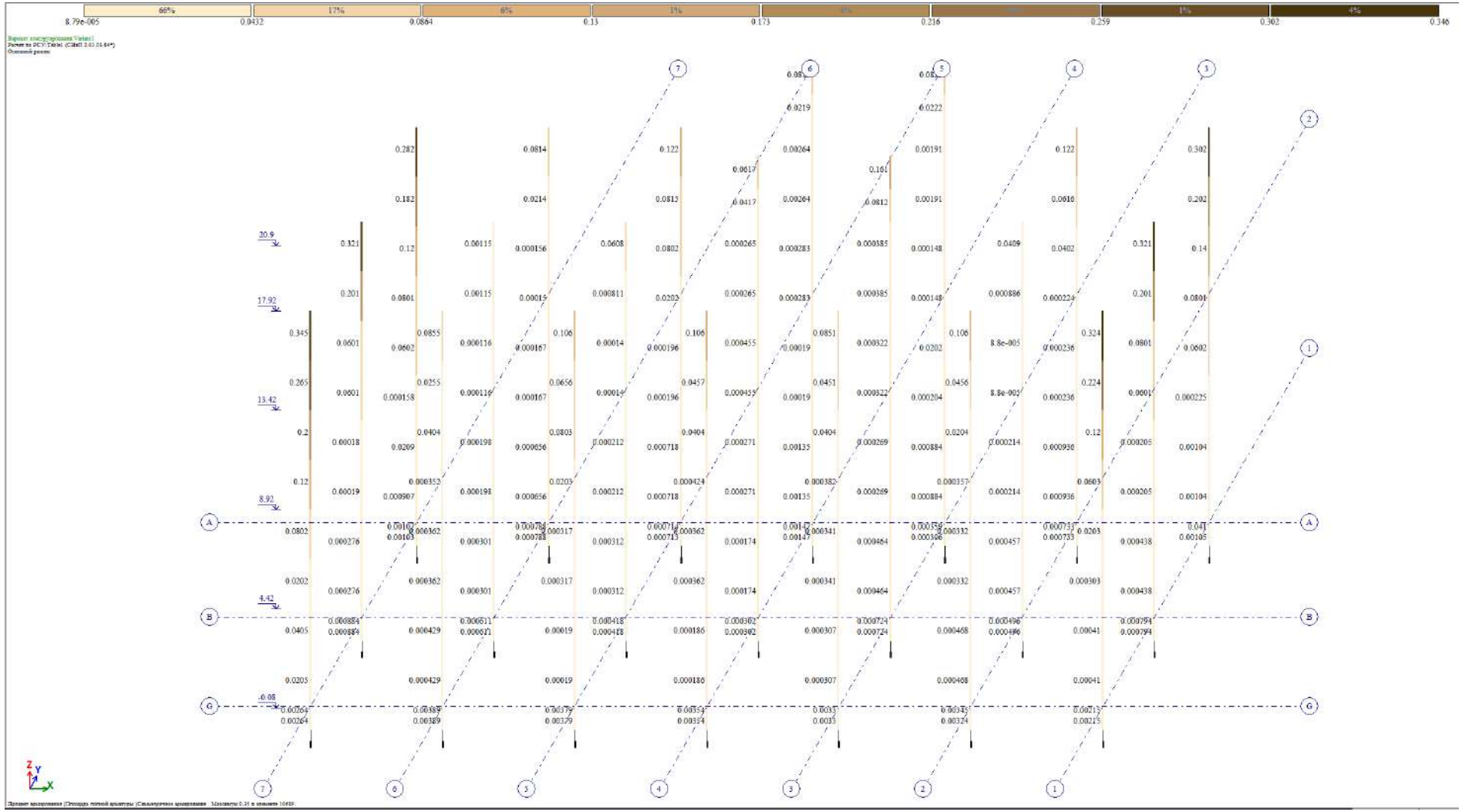


#4-1. X,მმ მაქს X/K1=9 სმ

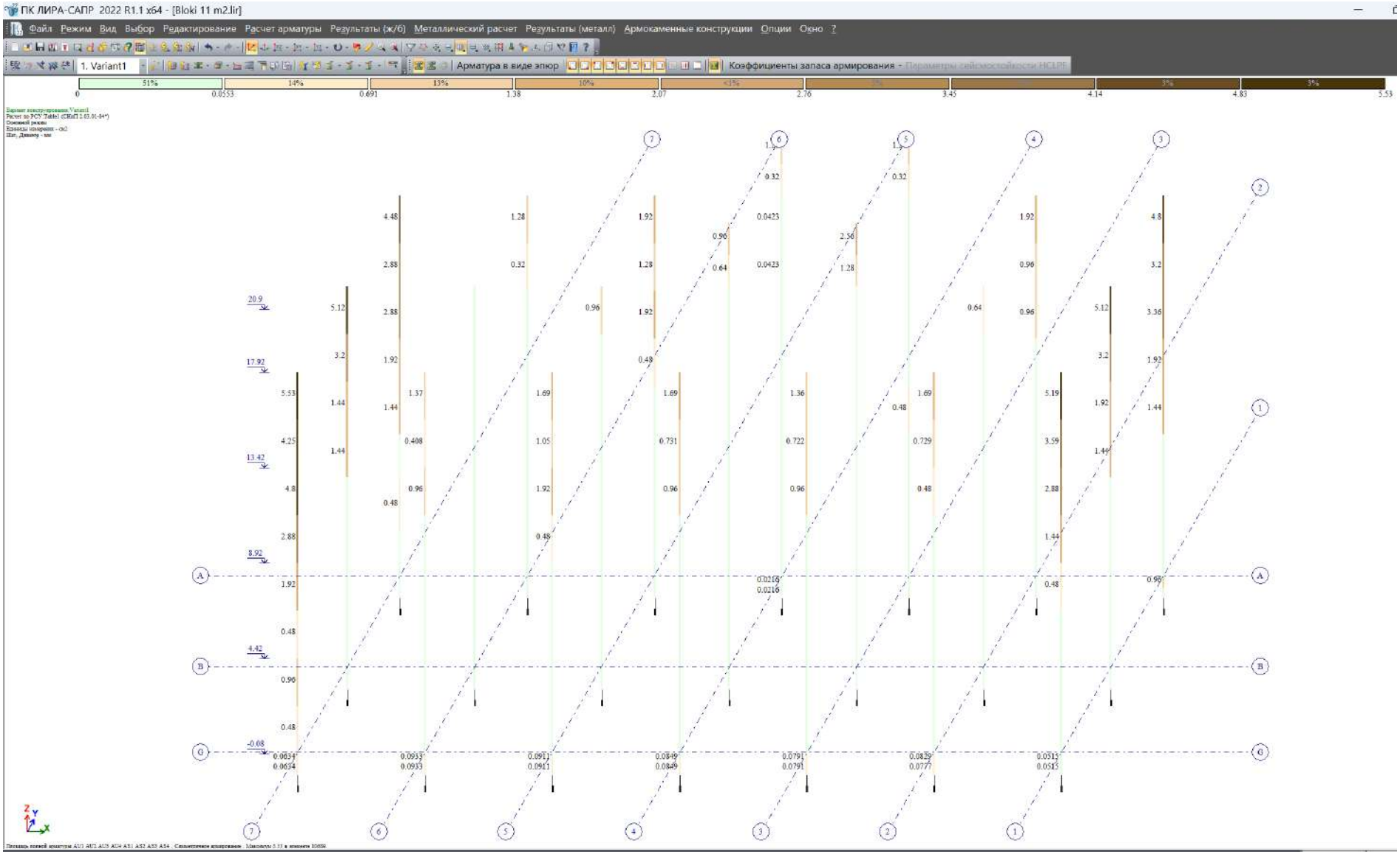


№5, ფორმა 2. Yმაქს/K1=5.4 სმ

## არმატურა სვეტებში

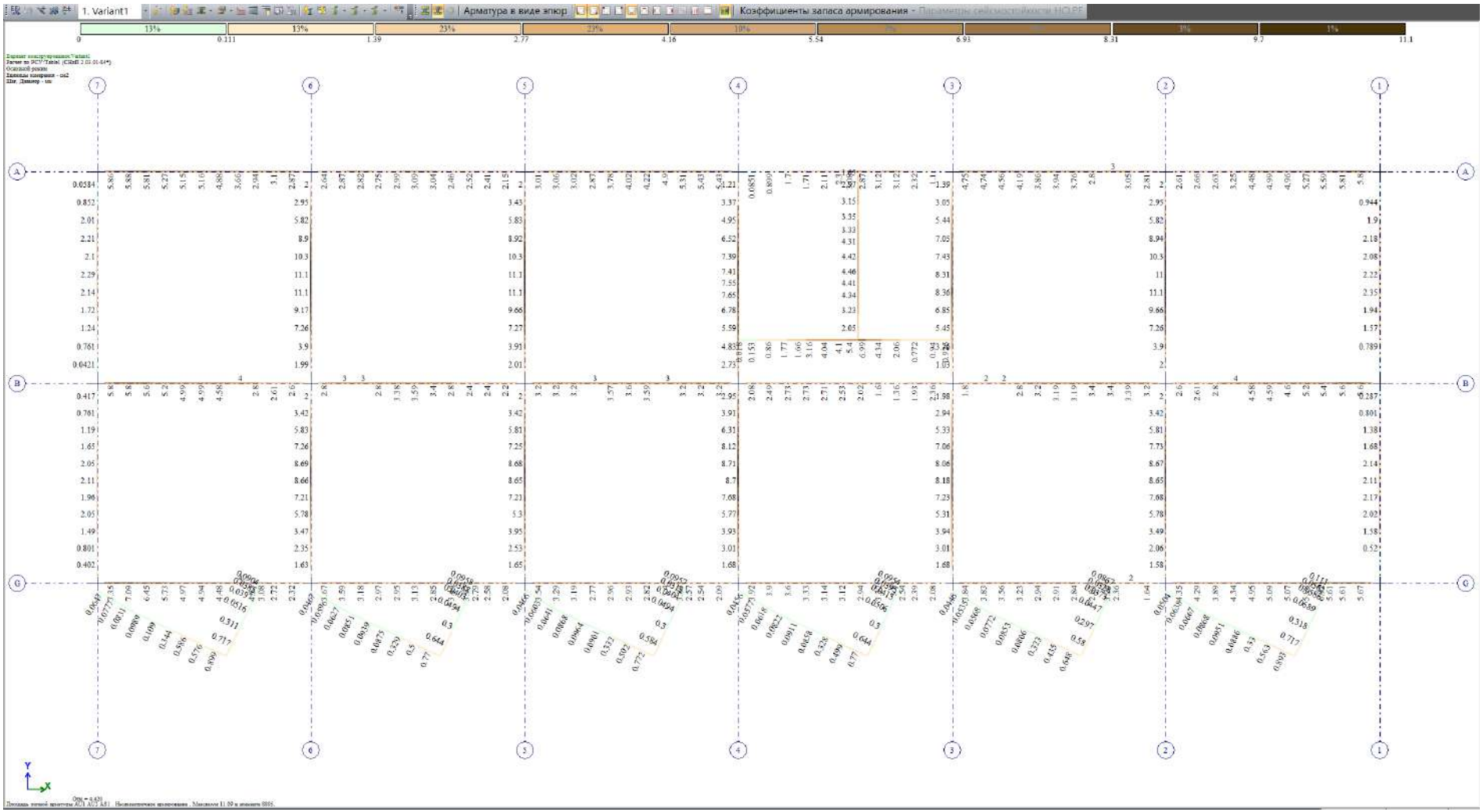



არმატურა სვეტებში, %. მაქს=0.3%

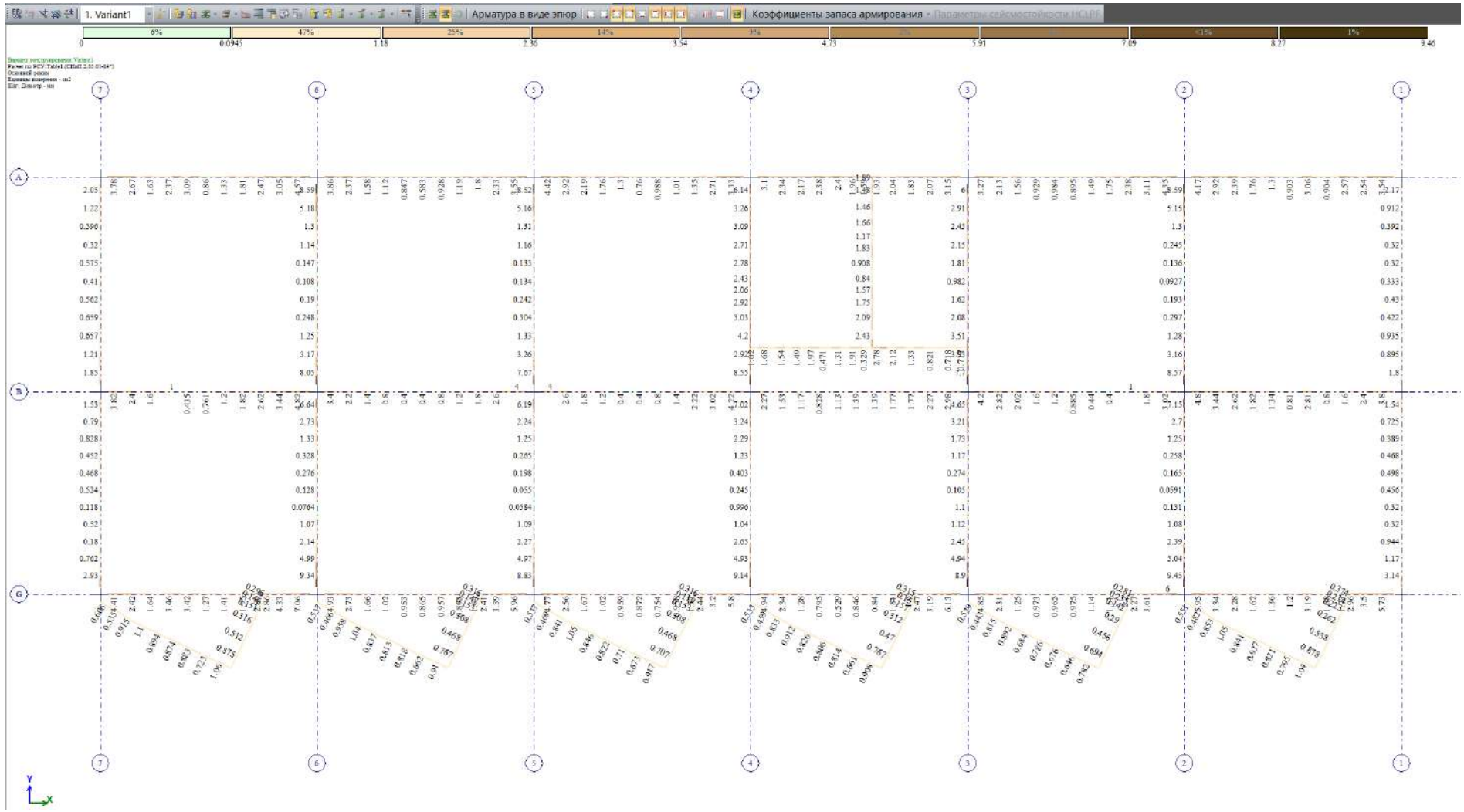



არმატურა სვეტებში, სმ2. მაქს=6 სმ$^2$

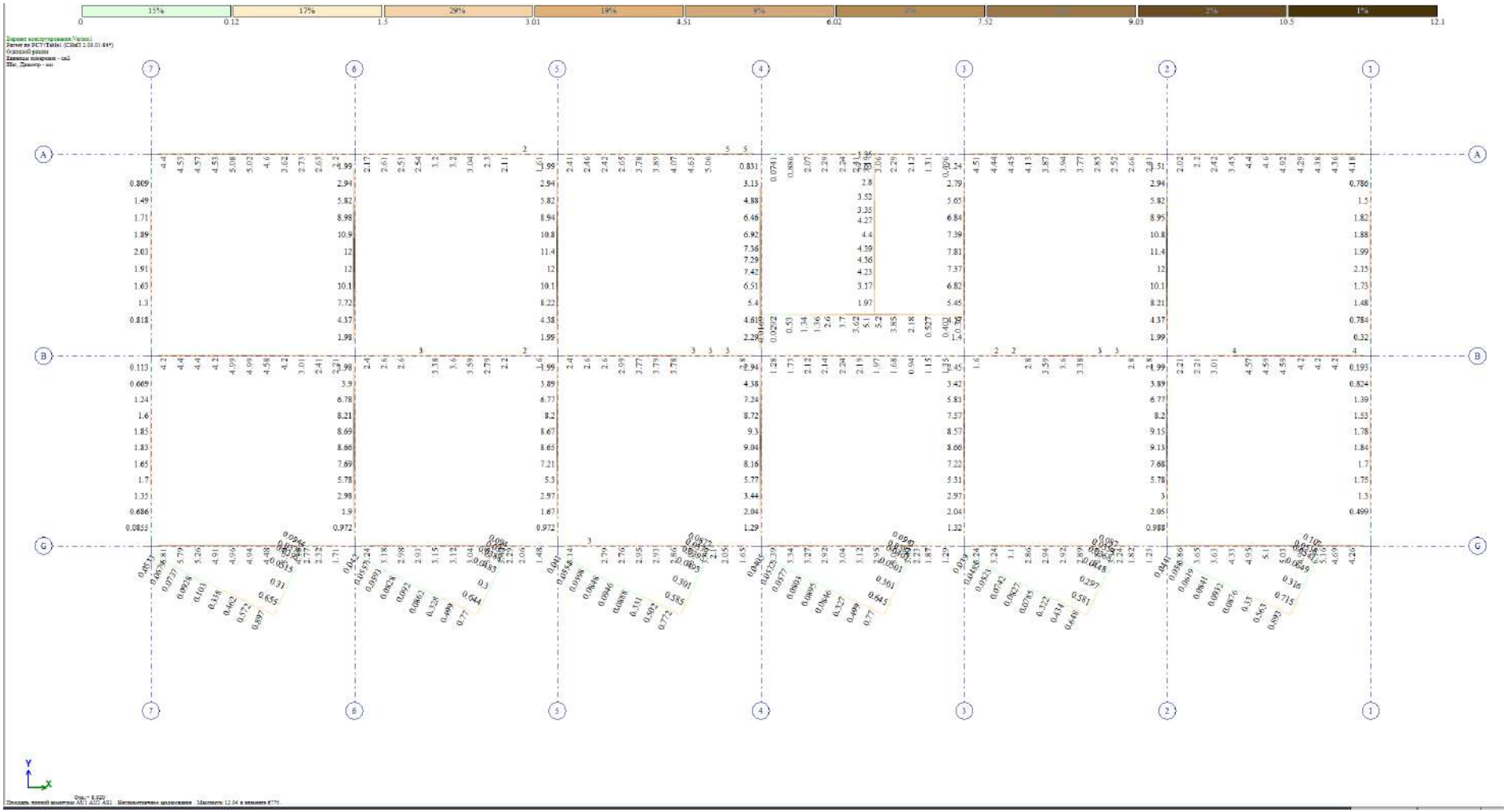
## არმატურა კოჭებში



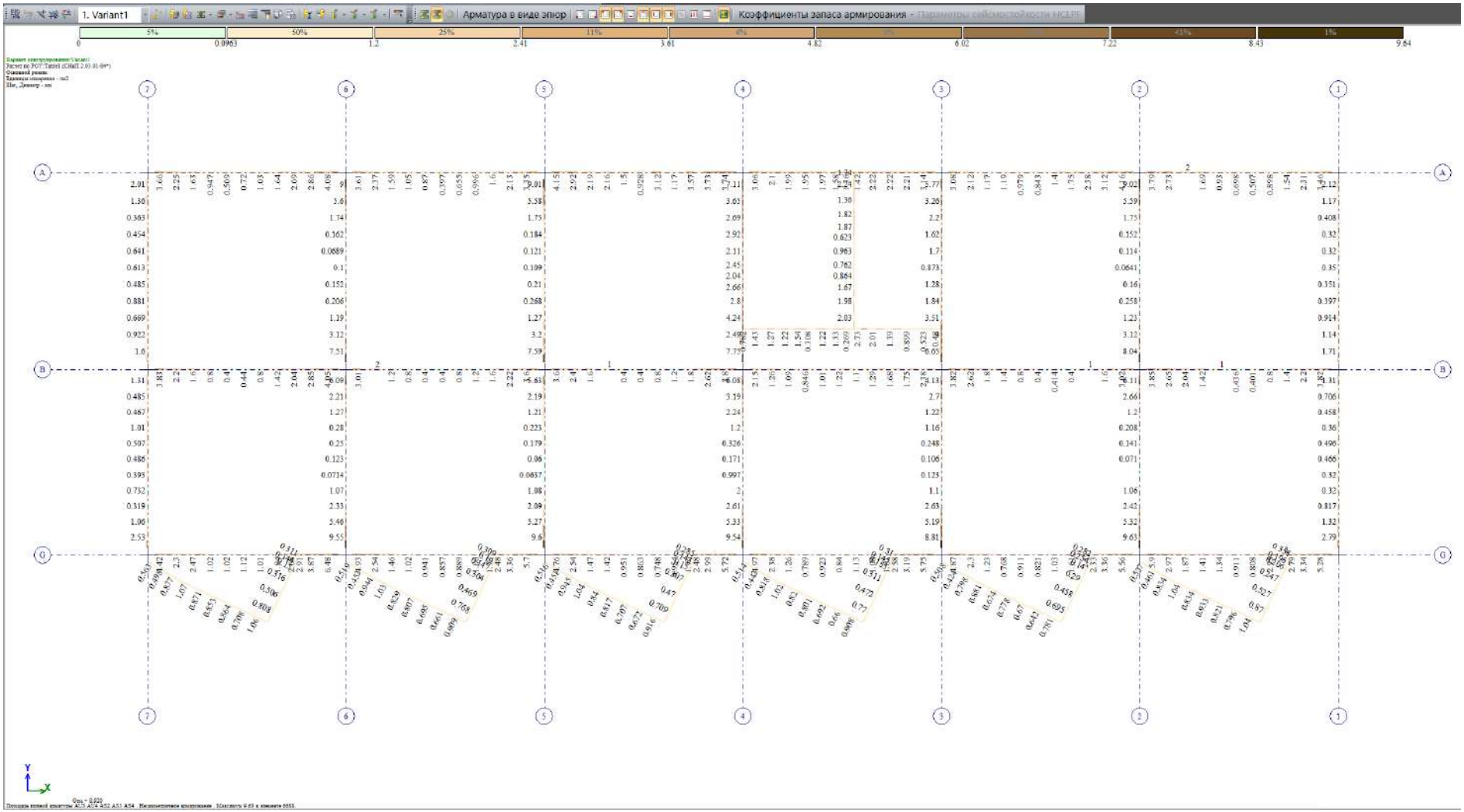

▼+4.42 ქვედა არმატურა კოჭებში , სმ2



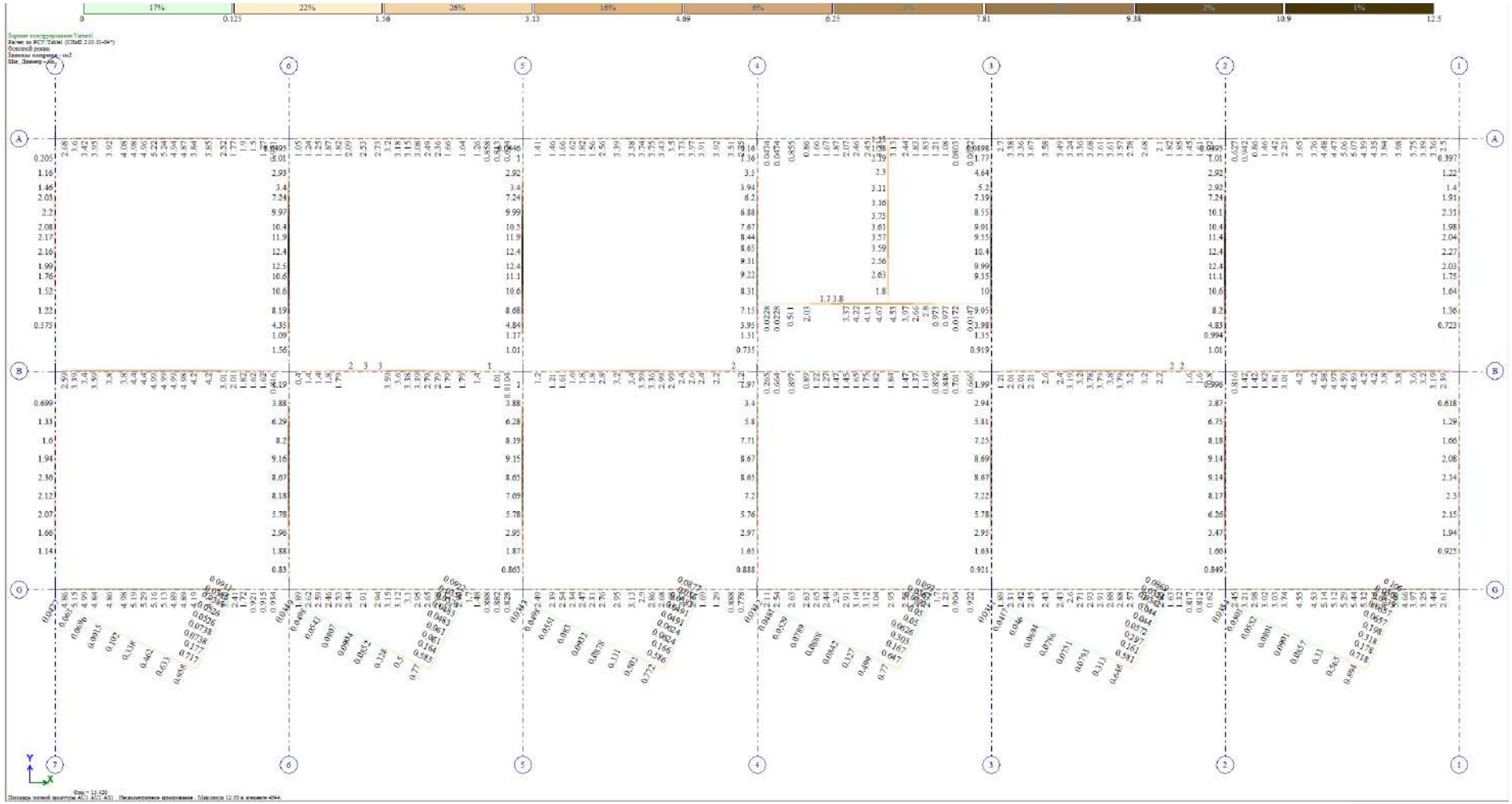

▼+4.42 ზედა არმატურა კოჭებში, სმ2



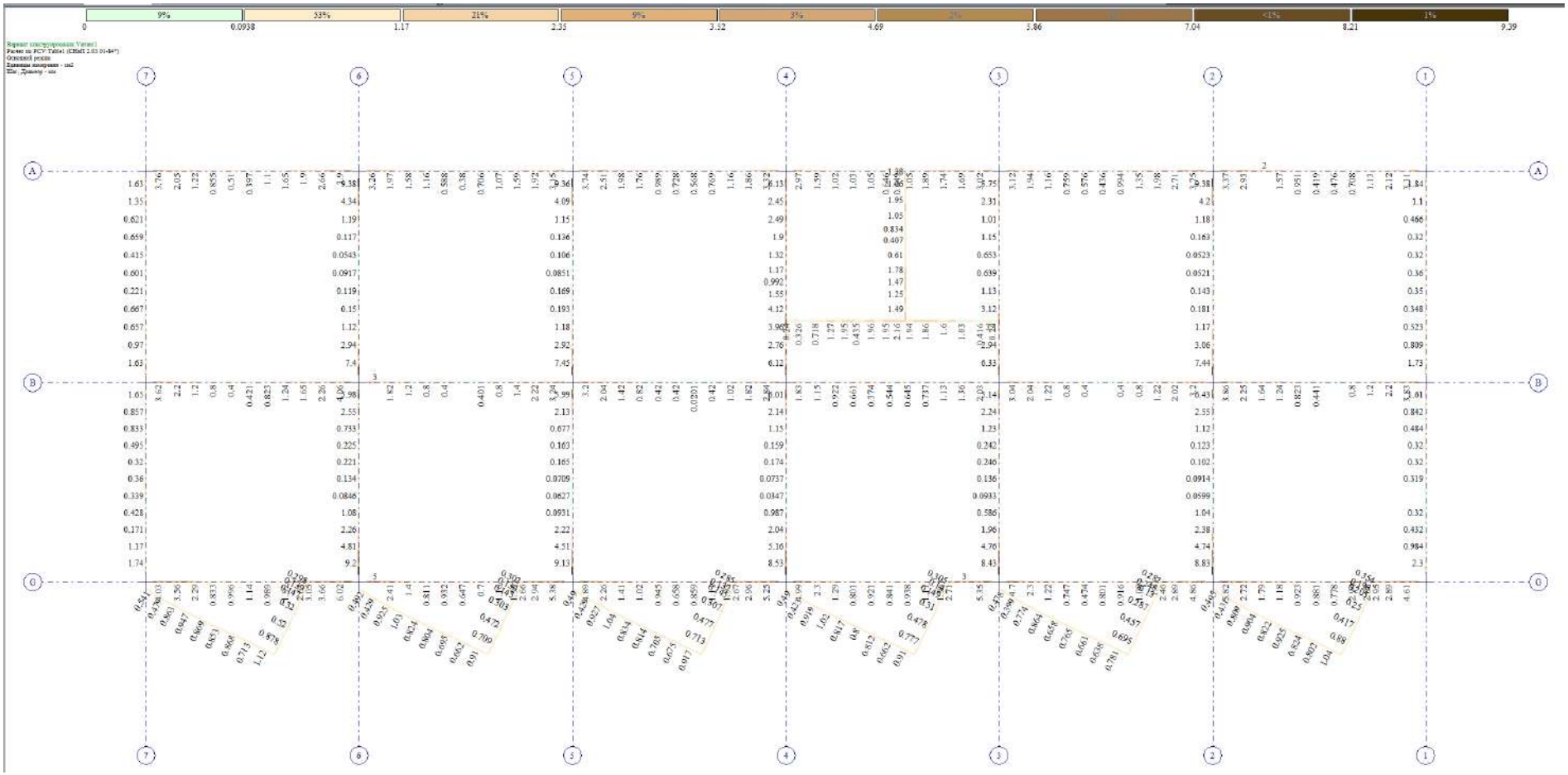
▼+8.92 ქვედა არმატურა კოჭებში , სმ2



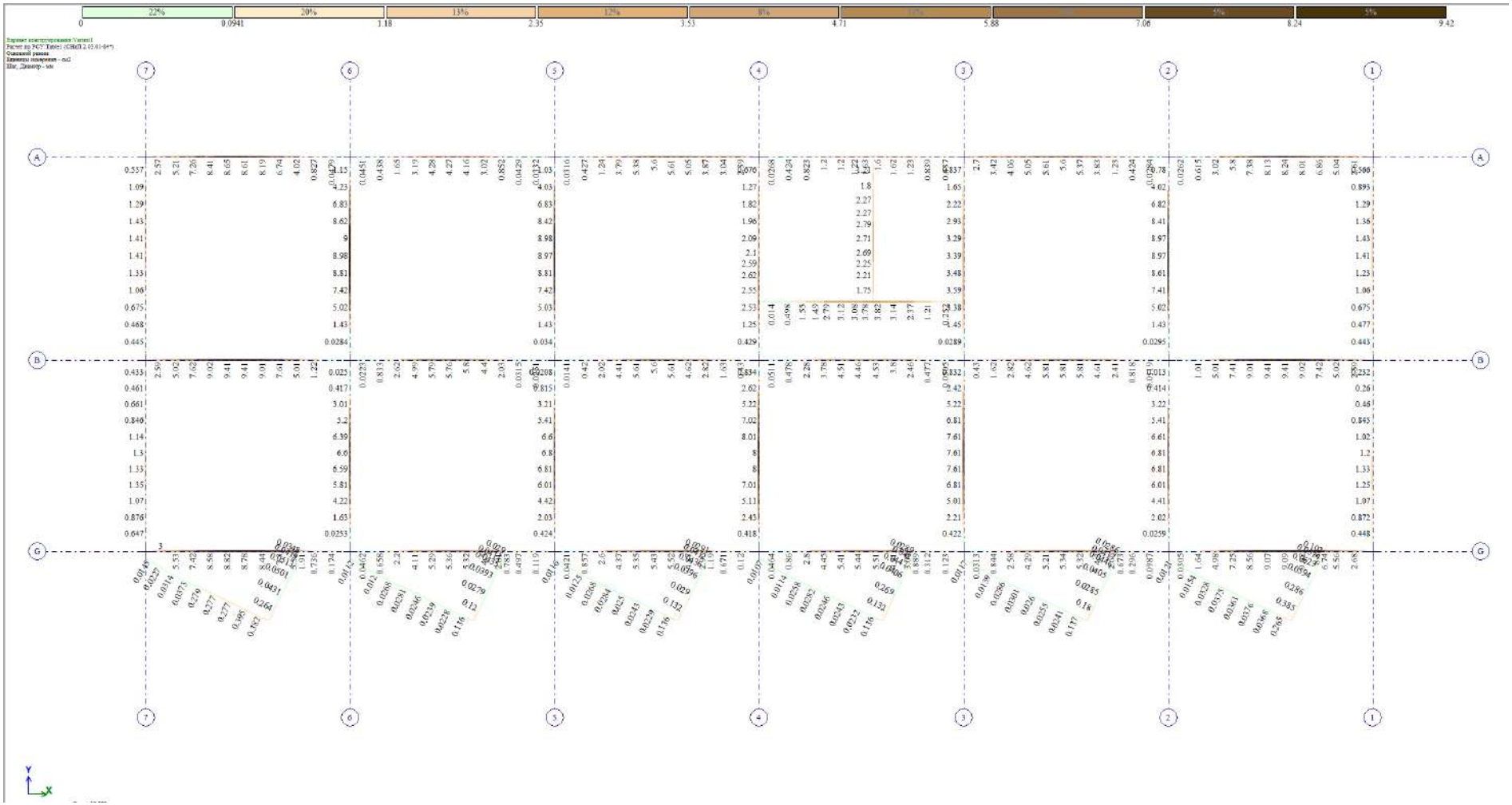

▼+8.92 ზედა არმატურა კოჭებში, სმ2



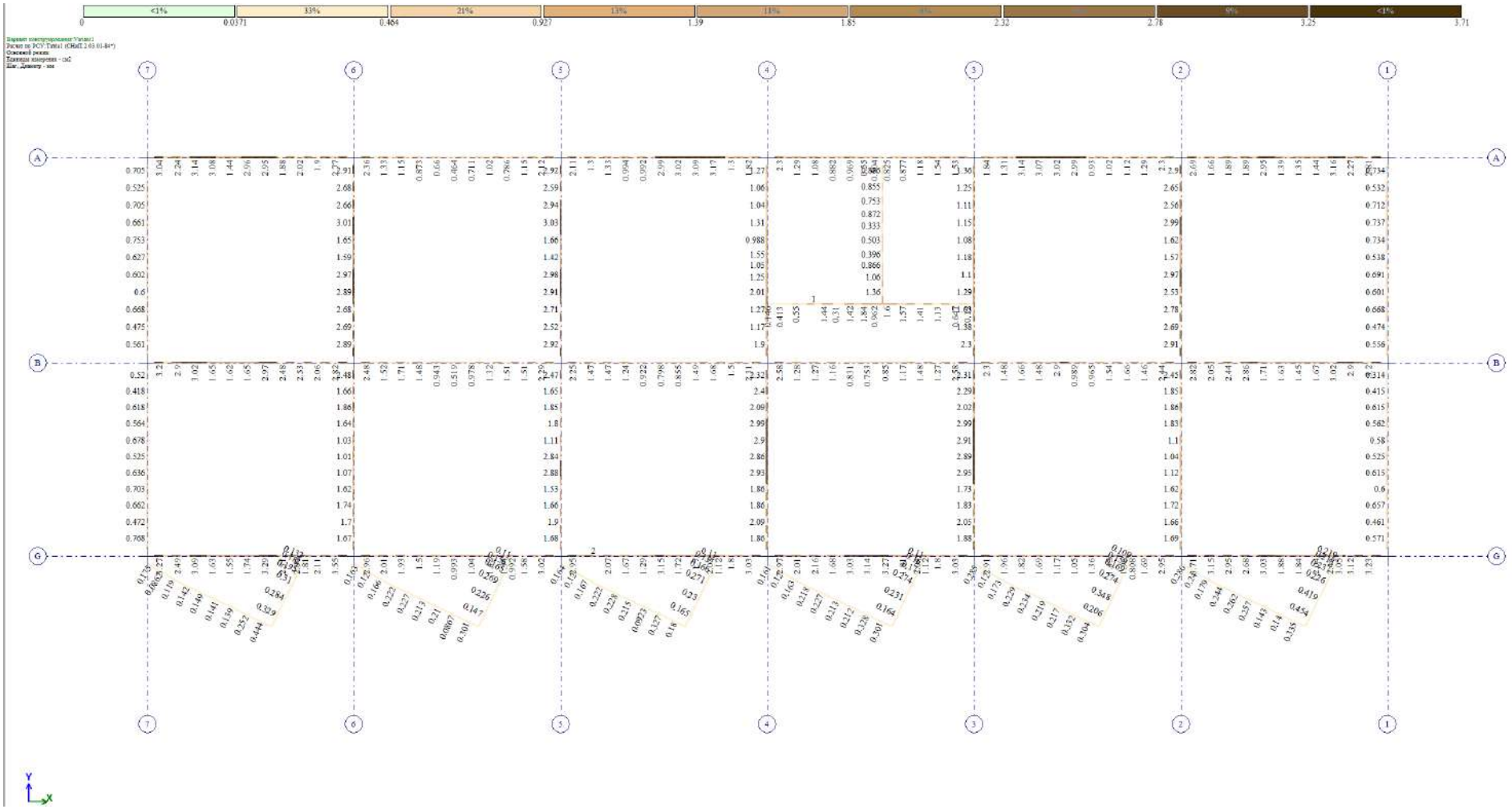
▼+13.42. ქვედა არმატურა კოჭებში , სმ2



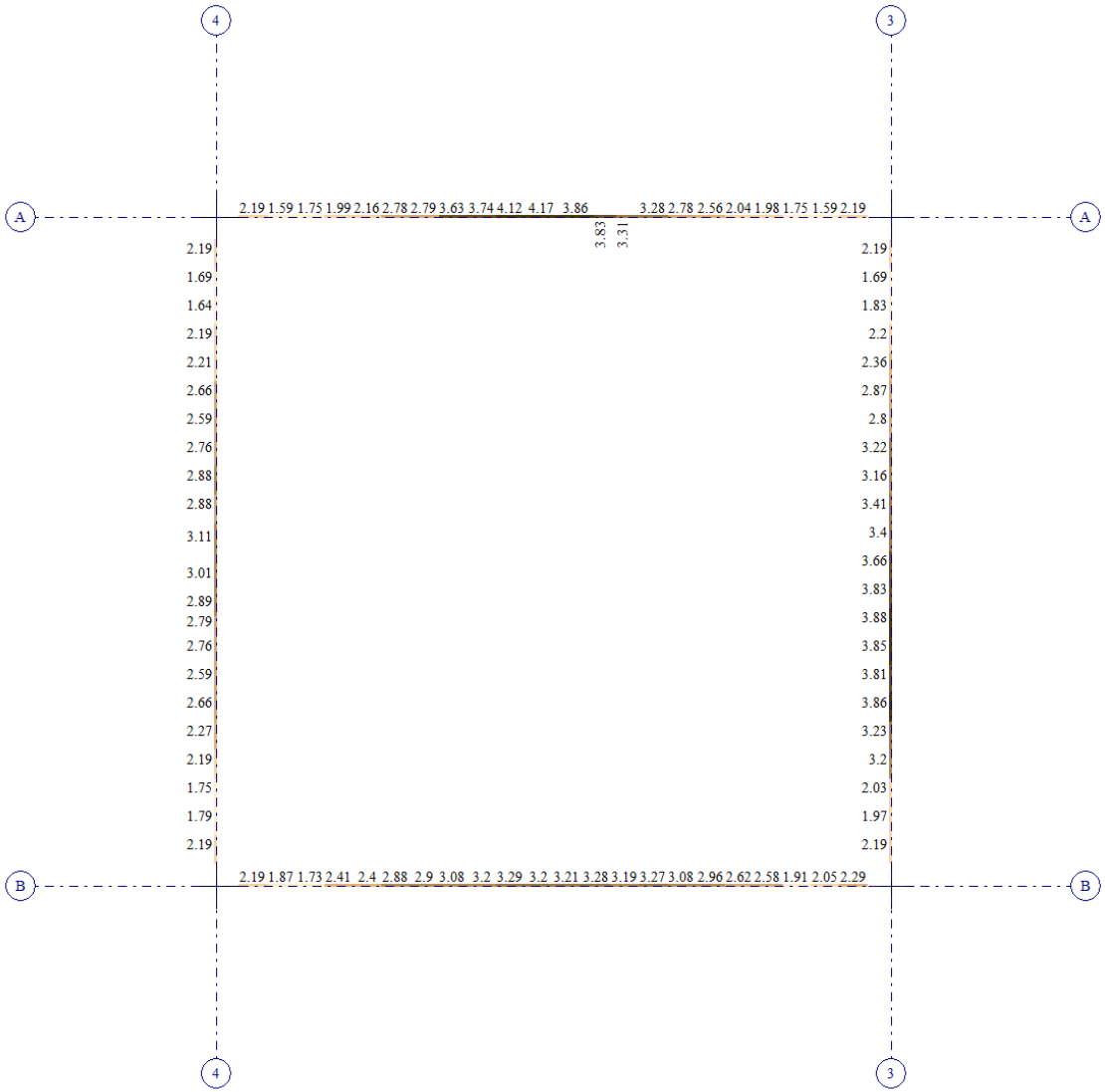
▼+13.42. ზედა არმატურა კოჭებში, სმ2



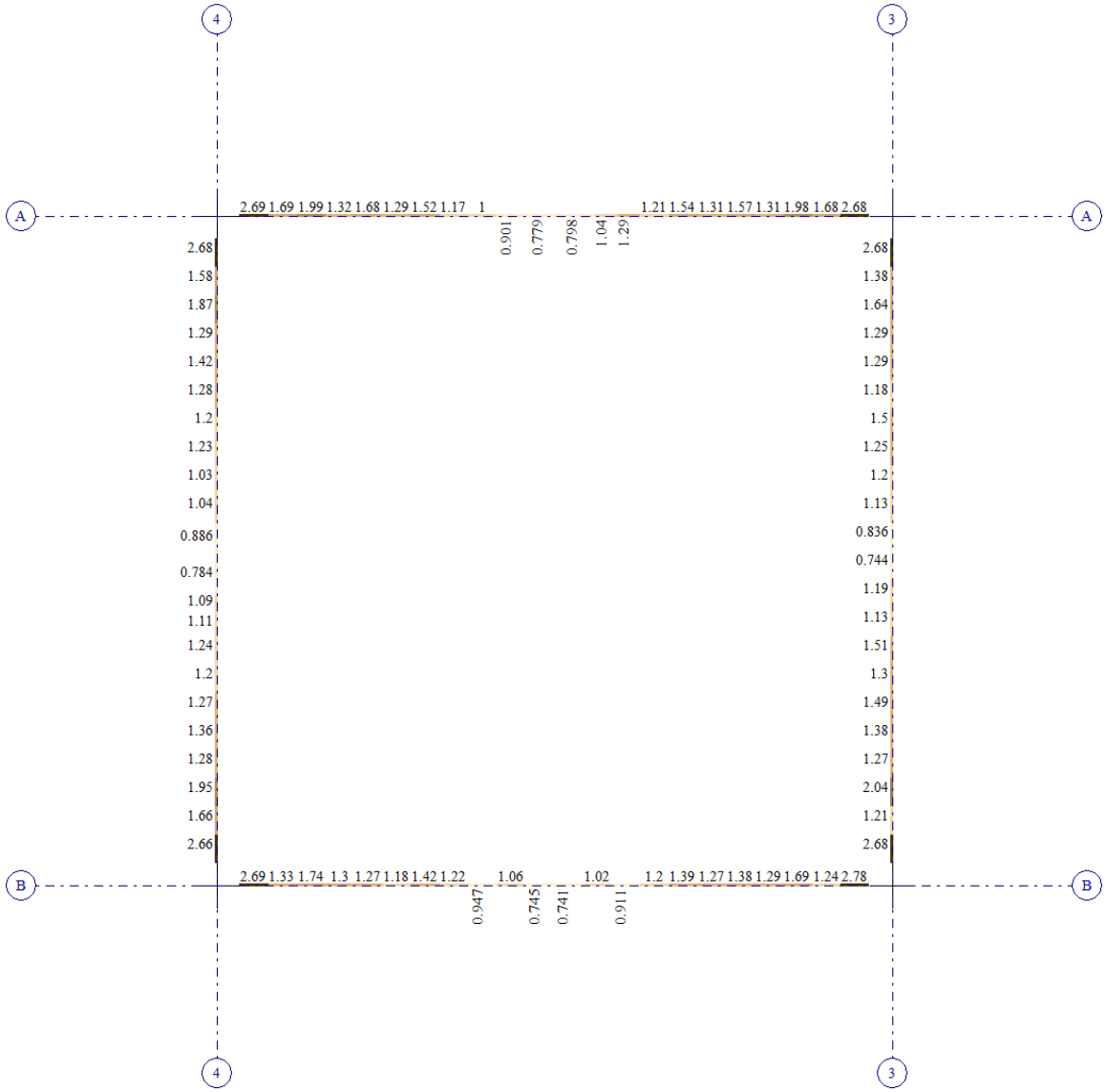

▼+17.92 ქვედა არმატურა კოჭებში, სმ2




▼+17.92 ზედა არმატურა კოჭებში , სმ2

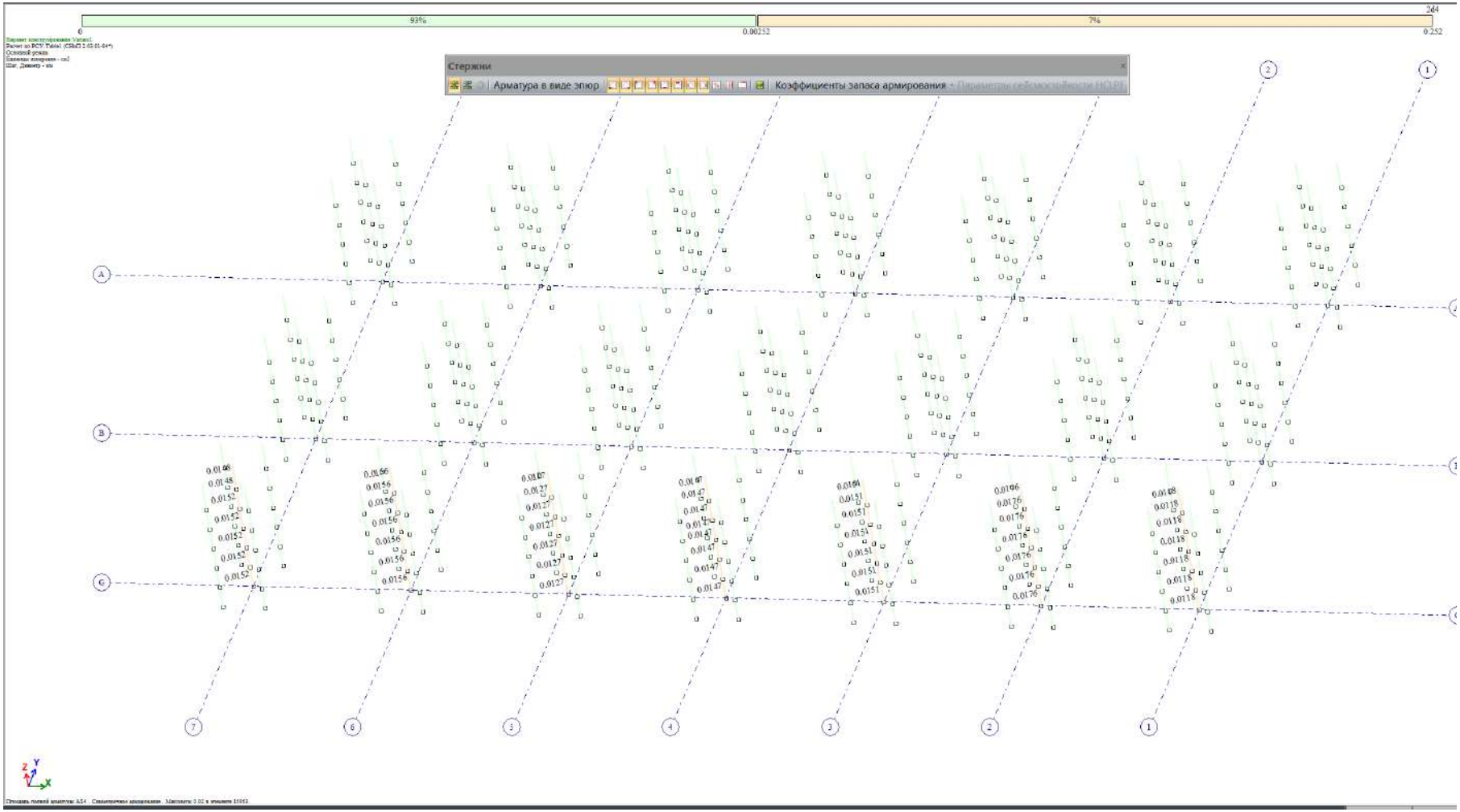



▼+20.9. ქვედა არმატურა კოჭებში , სმ2



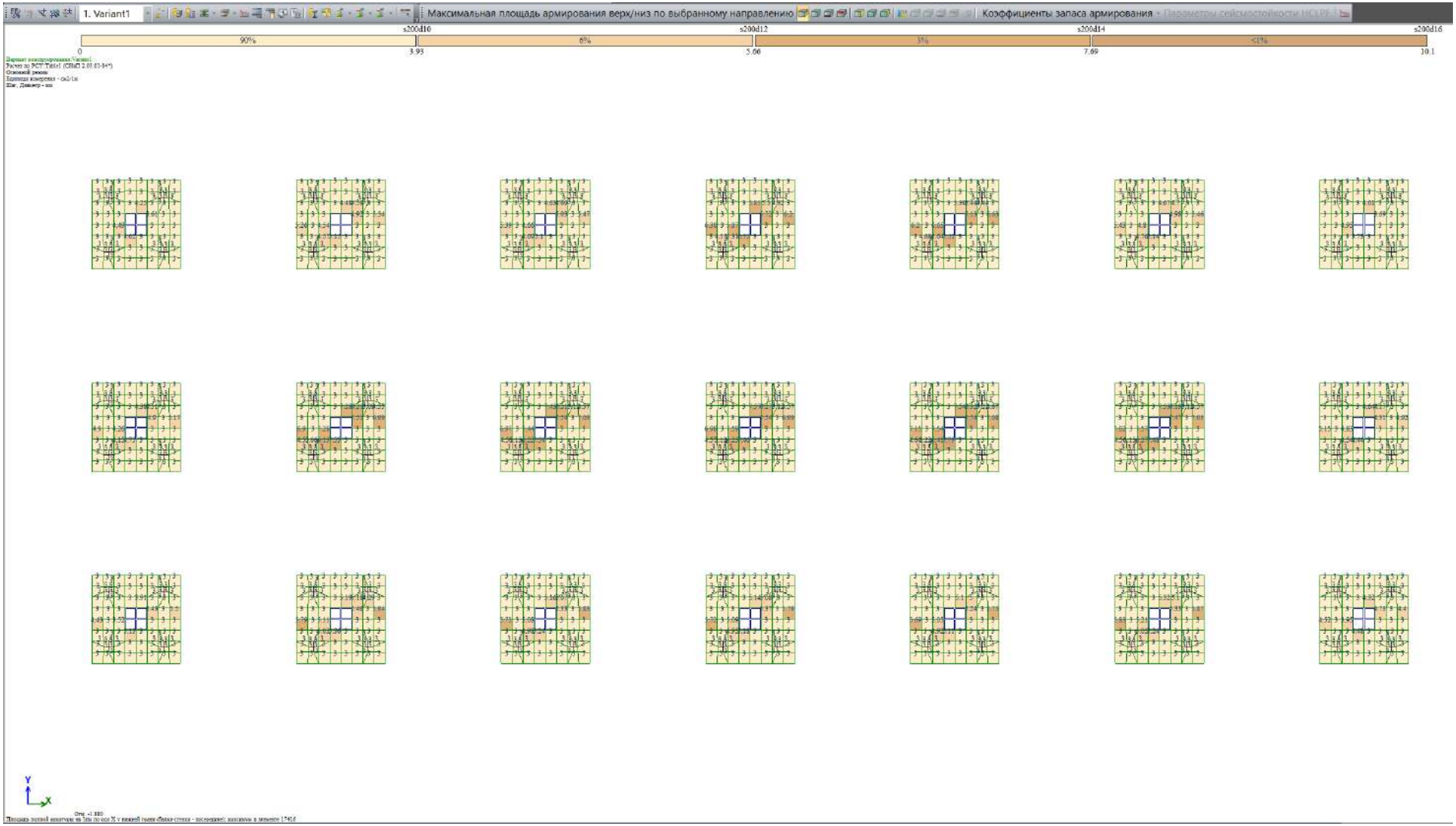

▼+20.9. ზედა არმატურა კოჭებში , სმ2

## არმატურა ხიმინჯებში

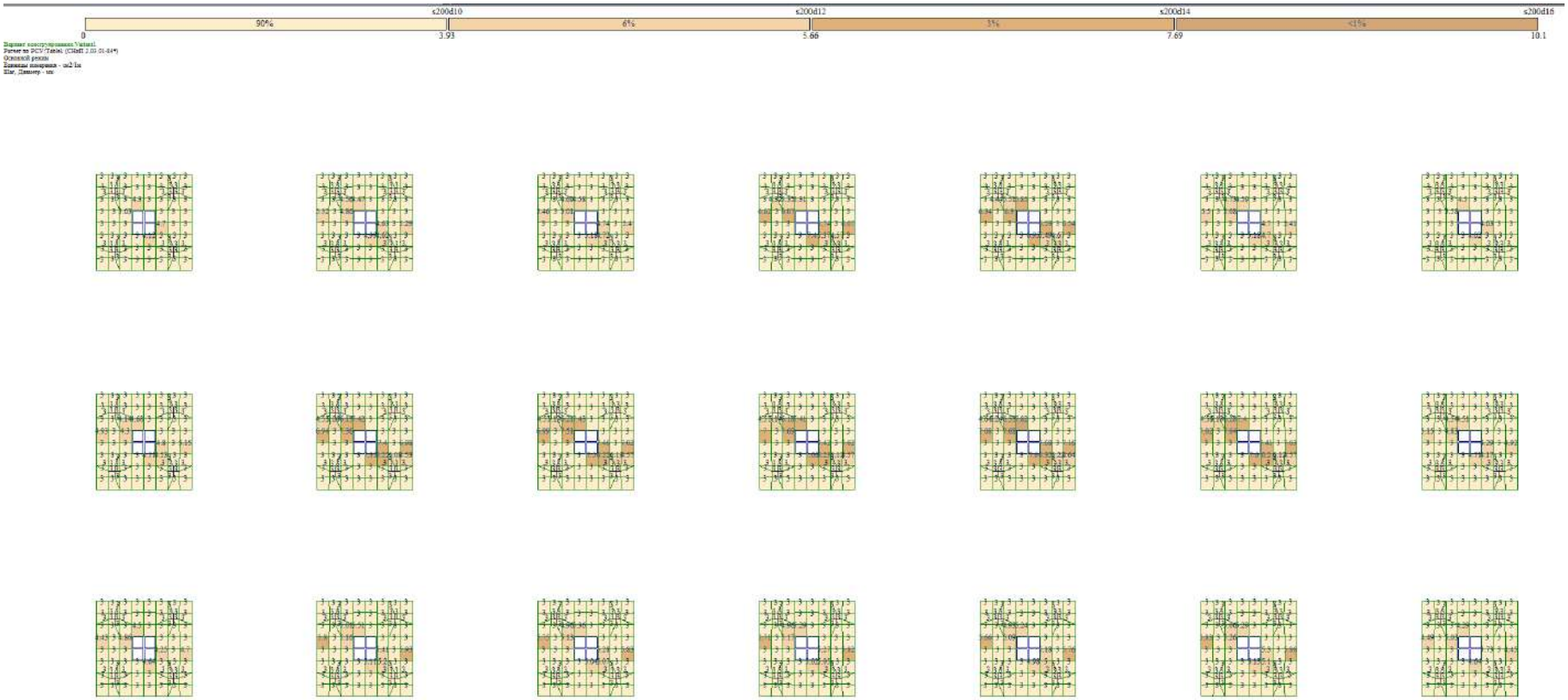



არმატურა ხიმინჯებში, სმ2 - კონსტრუქციულია

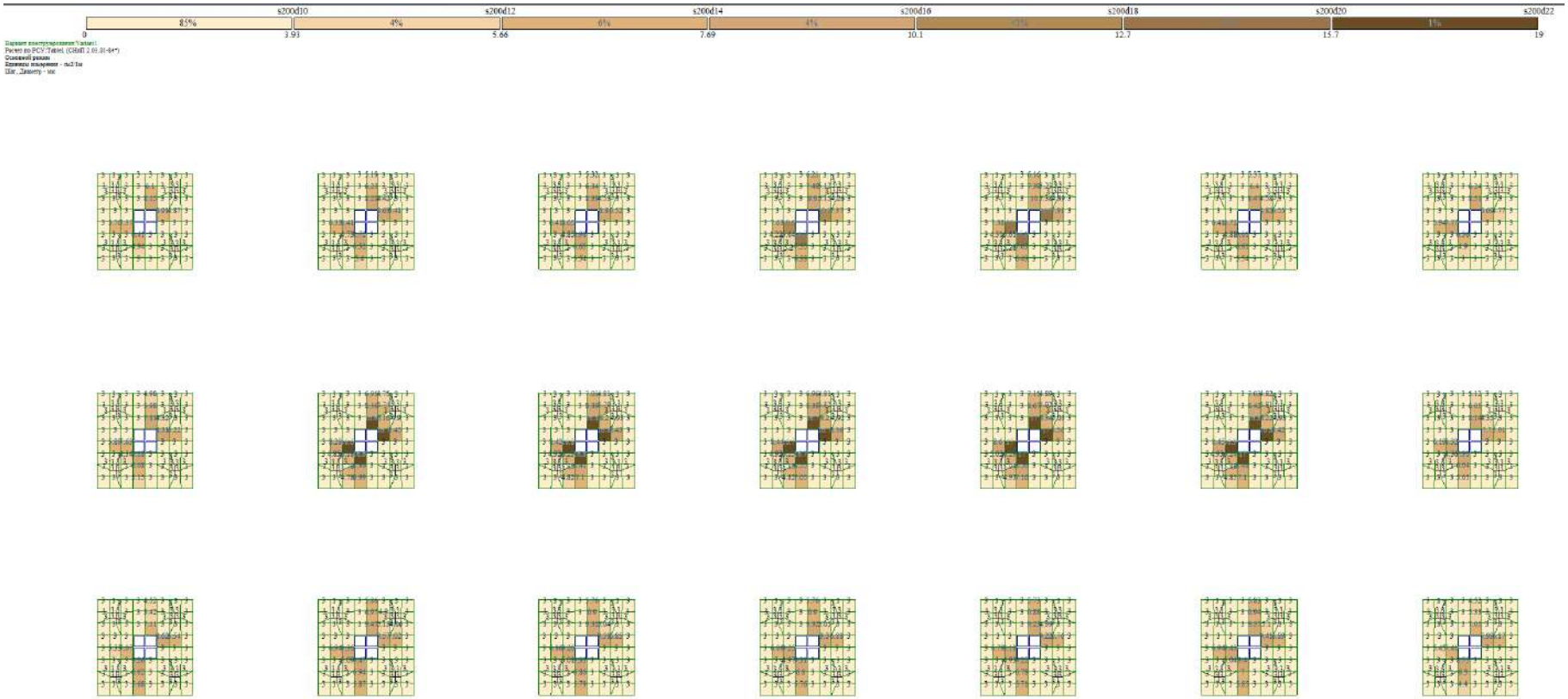
## არმატურა ფილებში




არმატურა როსტვერკში (60სმ) - ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



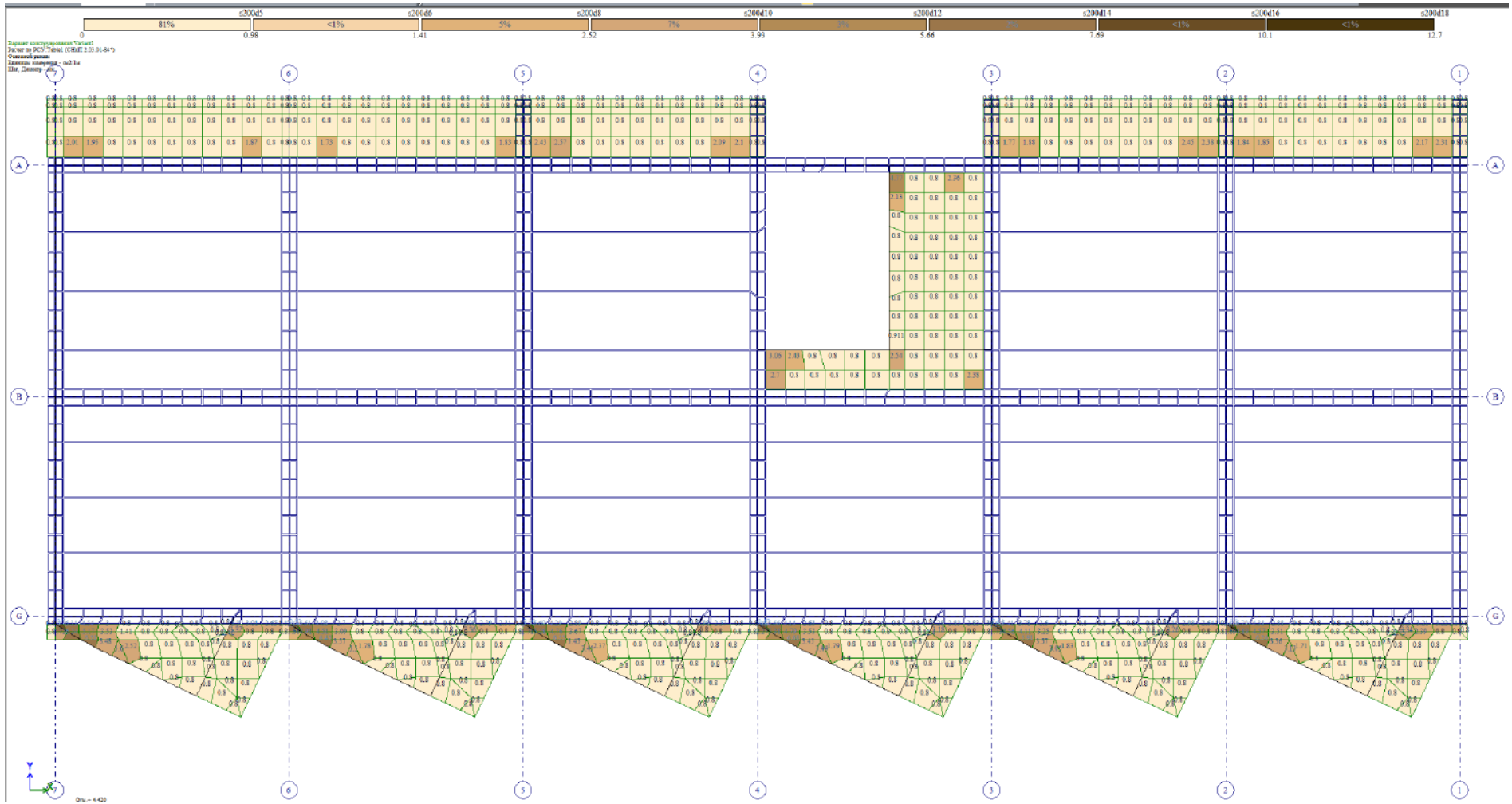

არმატურა როსტვერკში (60სმ) - ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



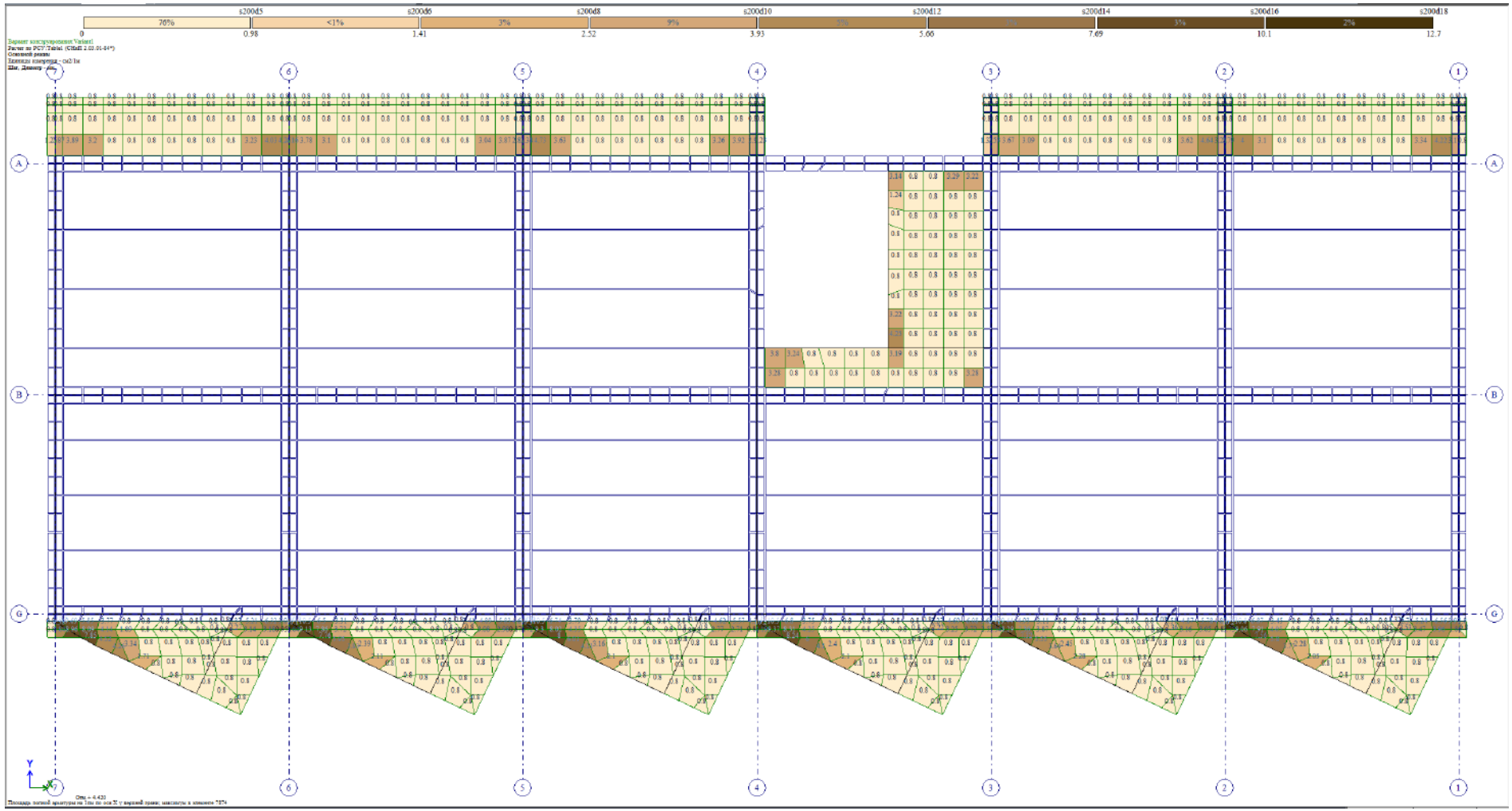

არმატურა როსტვერკში (60სმ) - ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



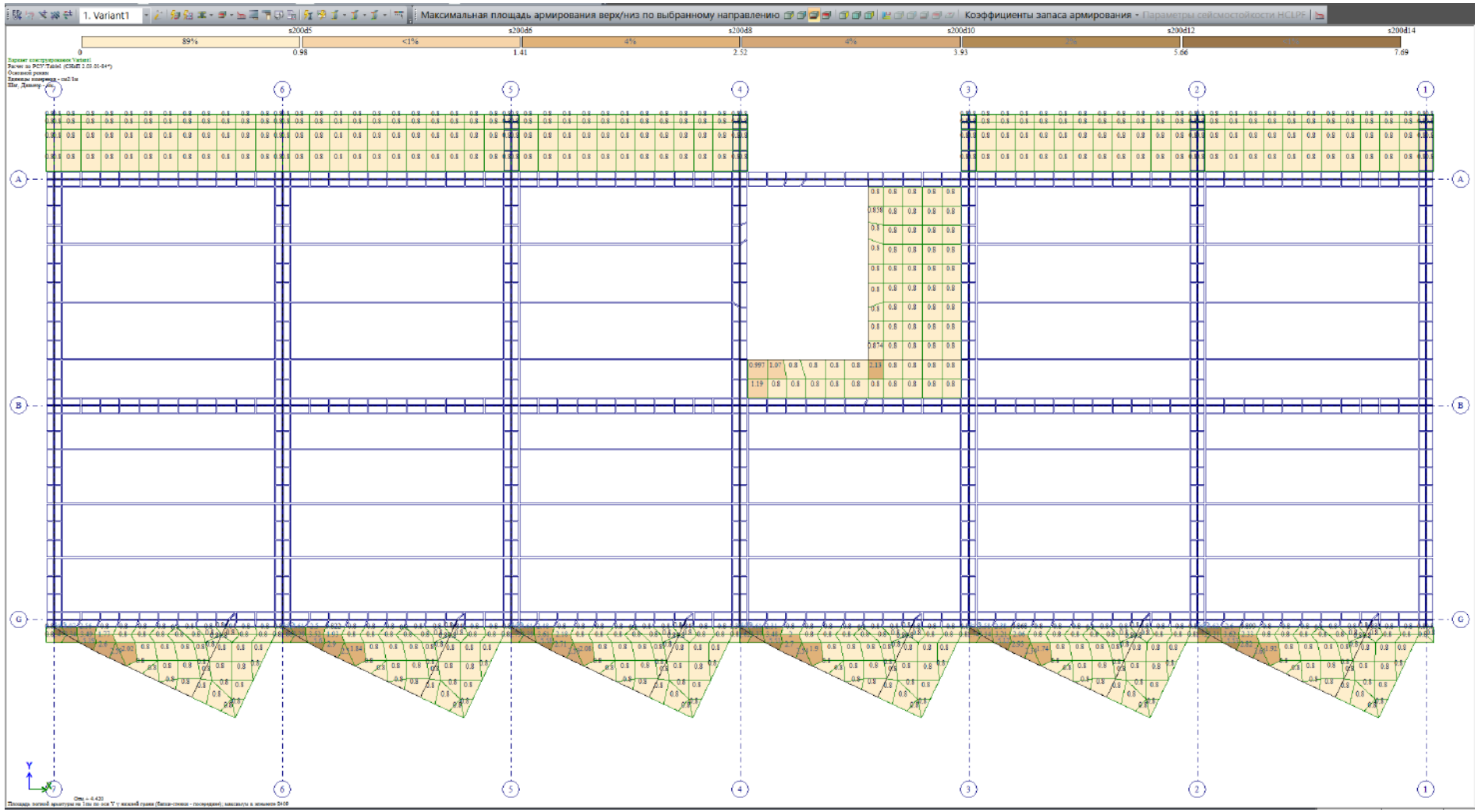

არმატურა როსტვერკში (60სმ) - ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



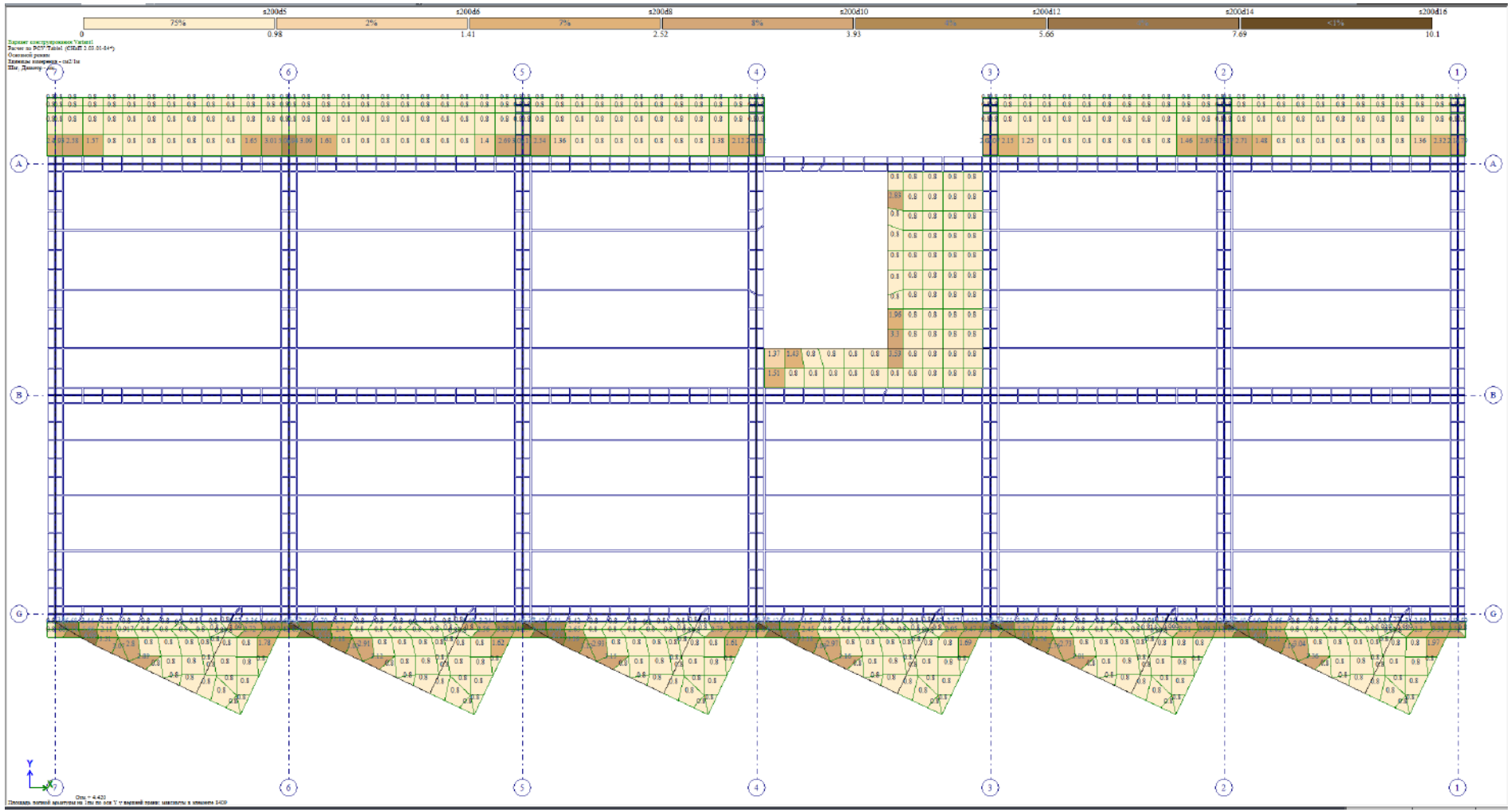

▼+4.42 ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



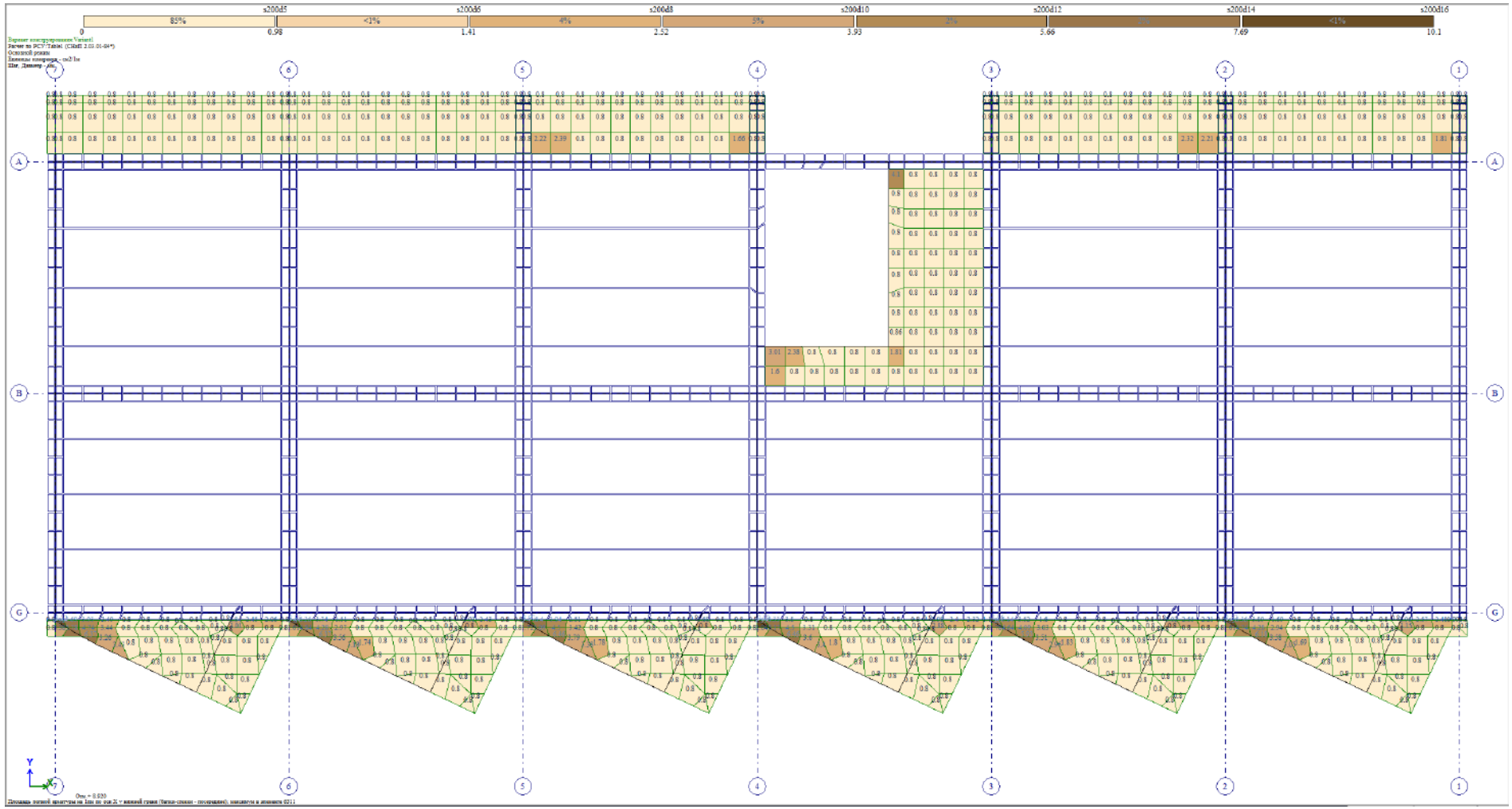

▼+4.42 ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



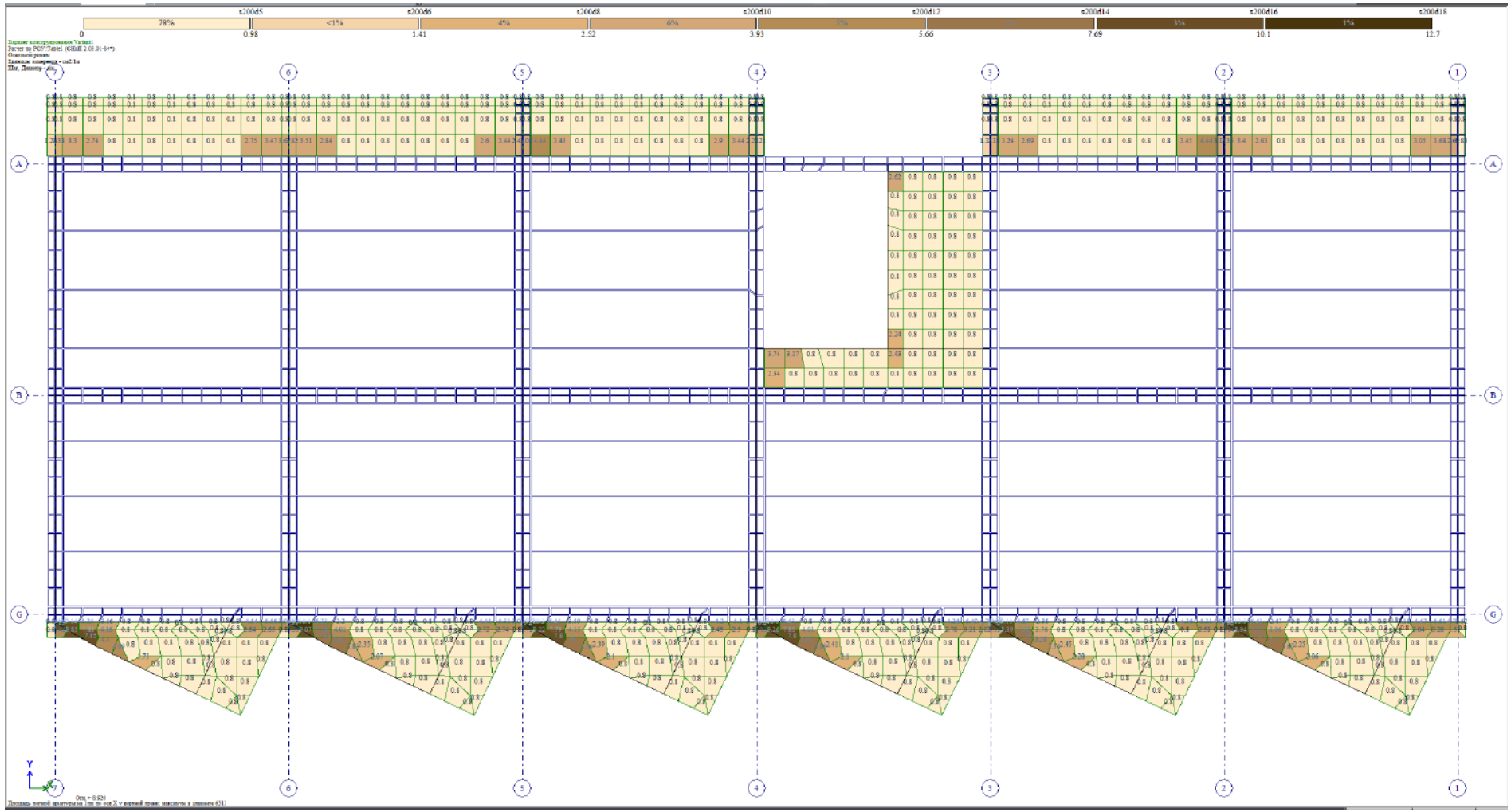

▼+4.42 ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



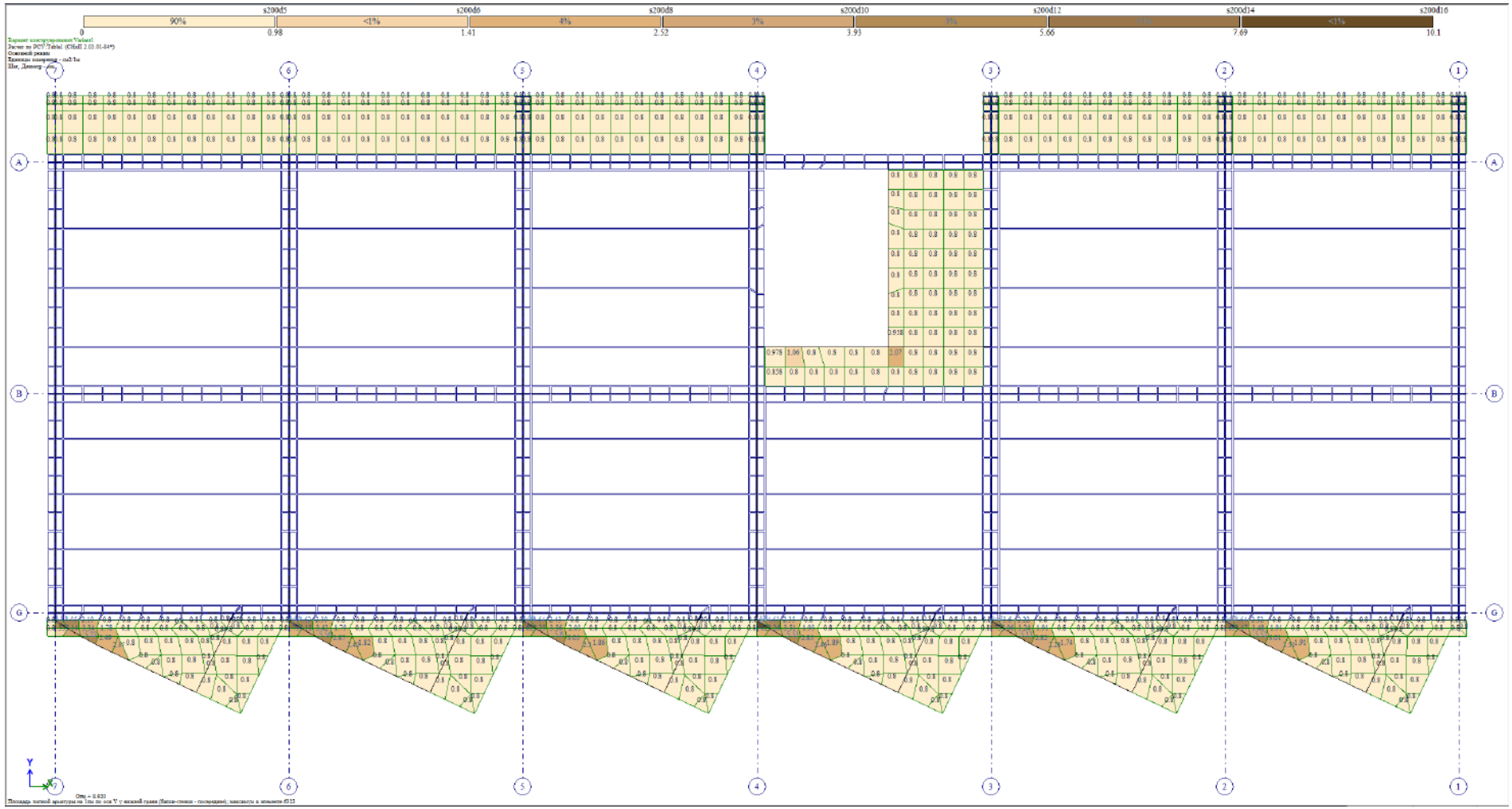

▼+4.42 ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



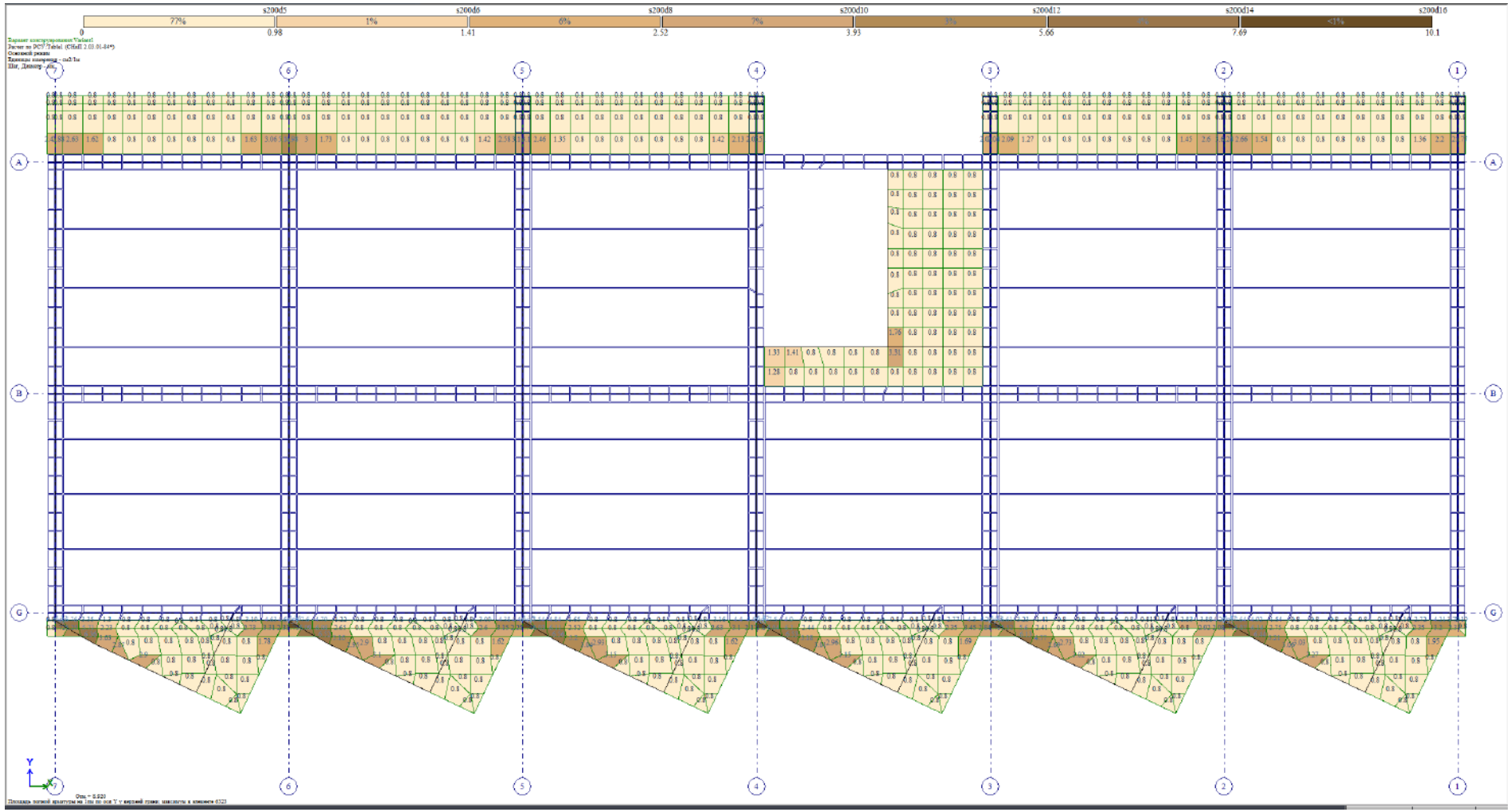

▼+8.92 ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



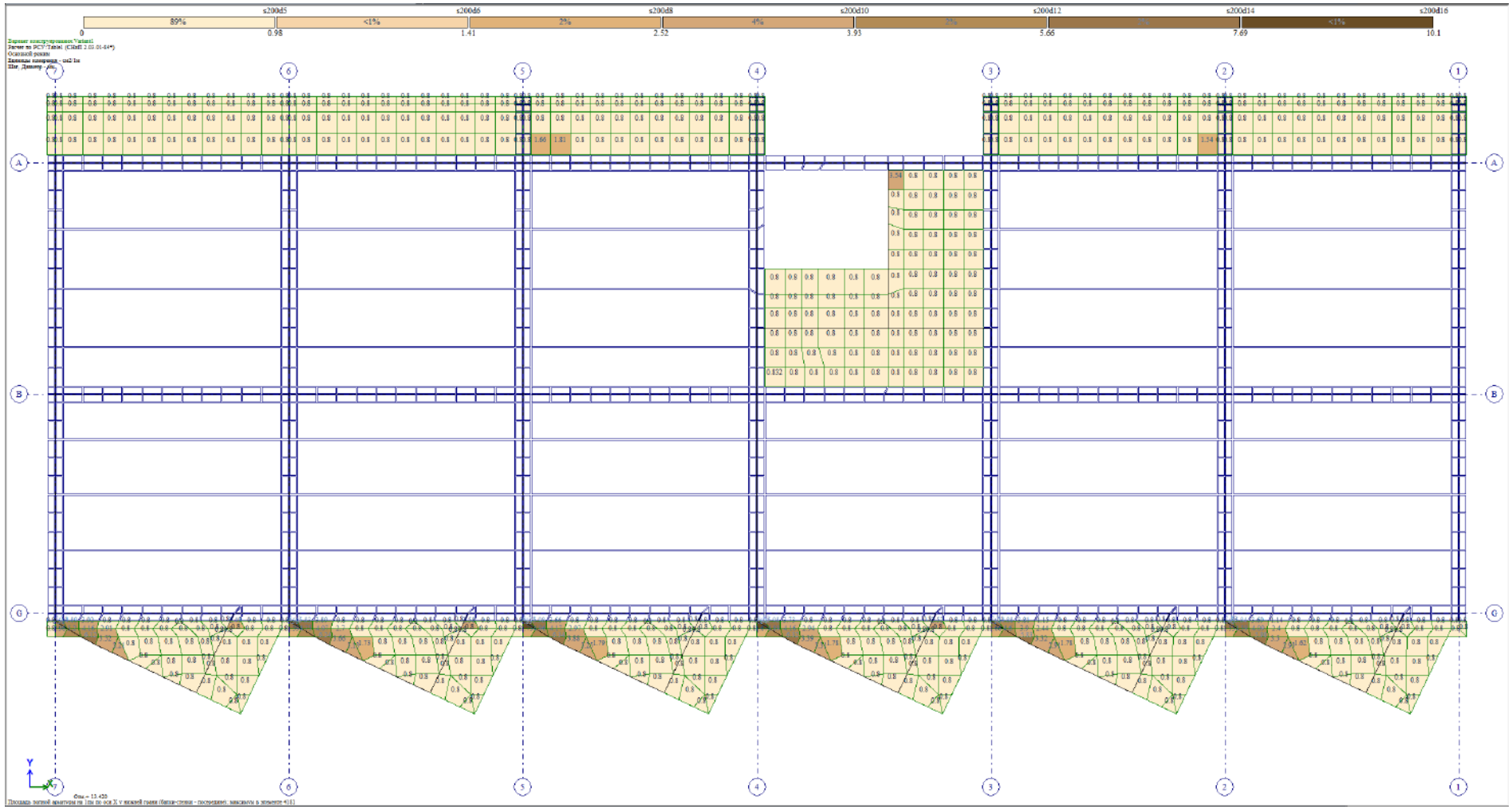

▼+8.92 ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



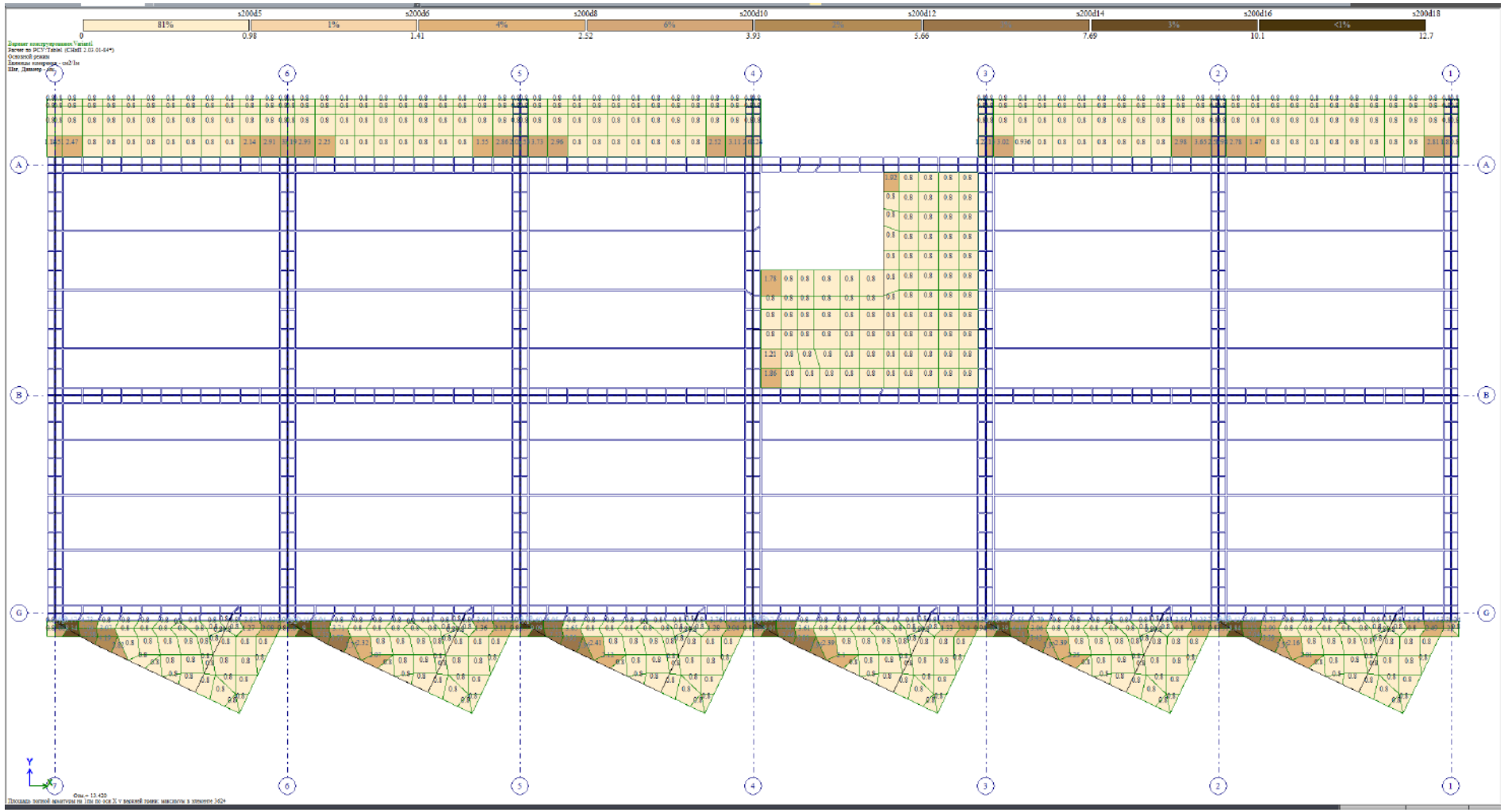

▼+8.92 ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



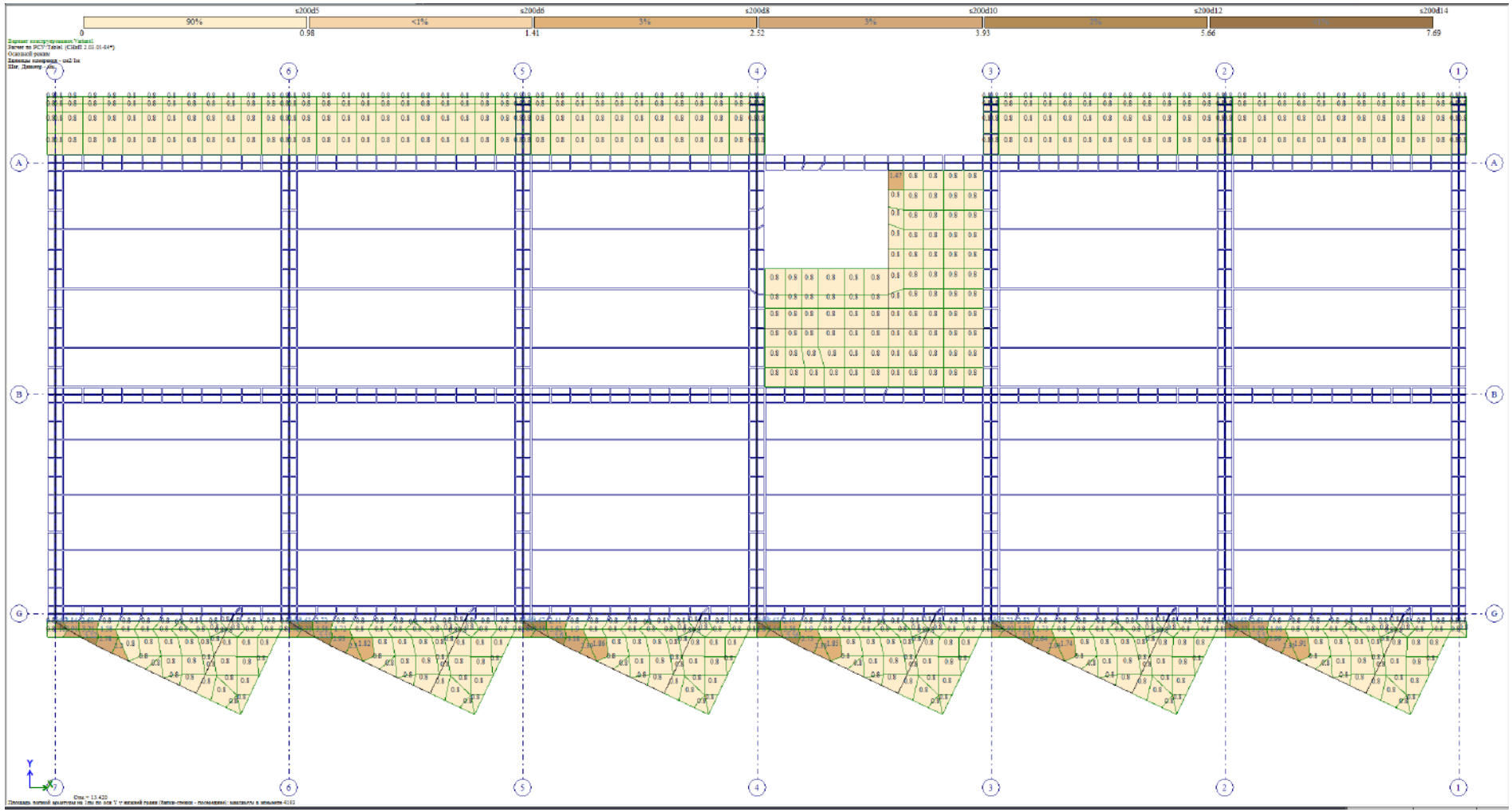

▼+8.92 ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



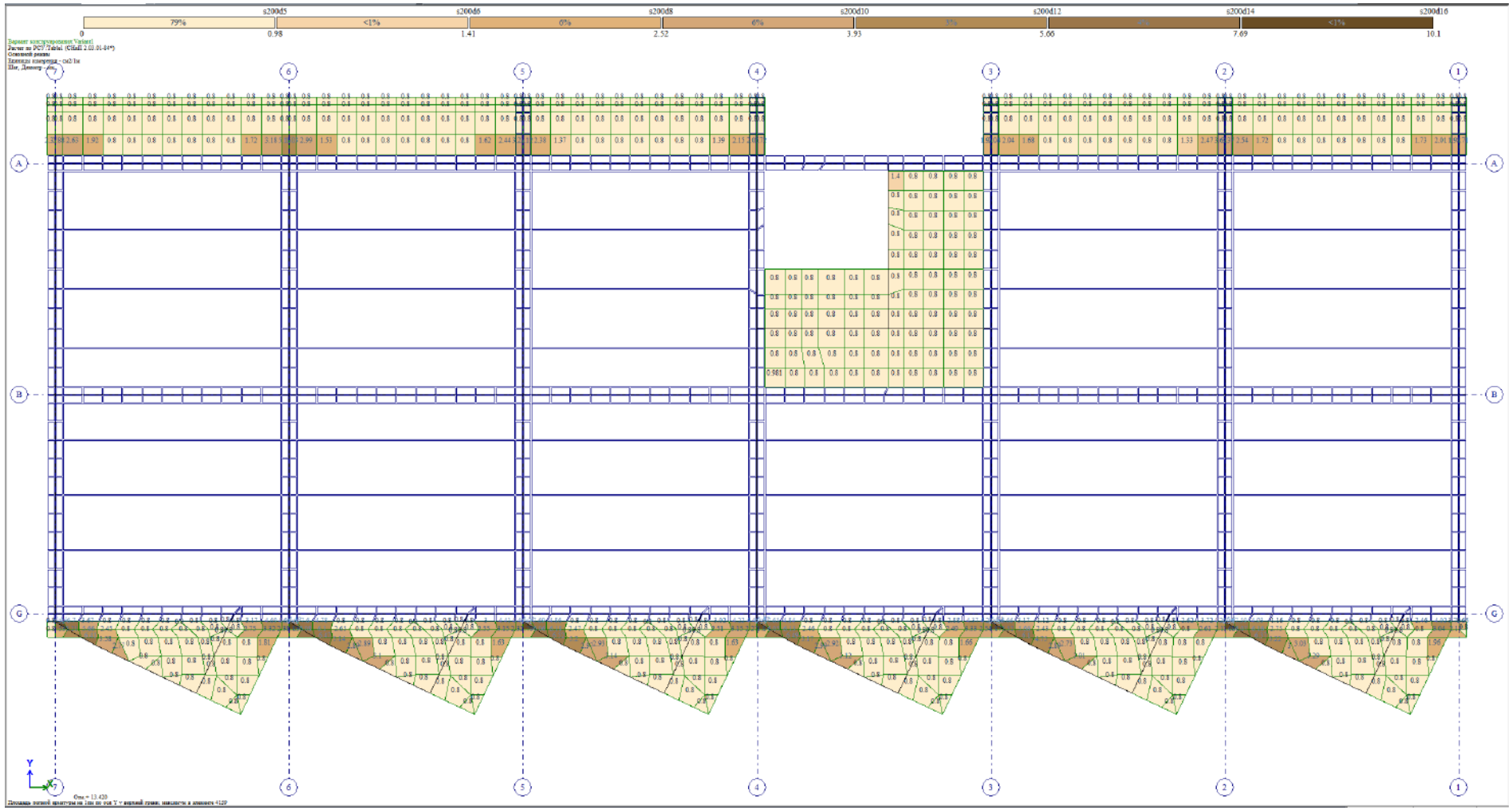

▼+13.42. ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



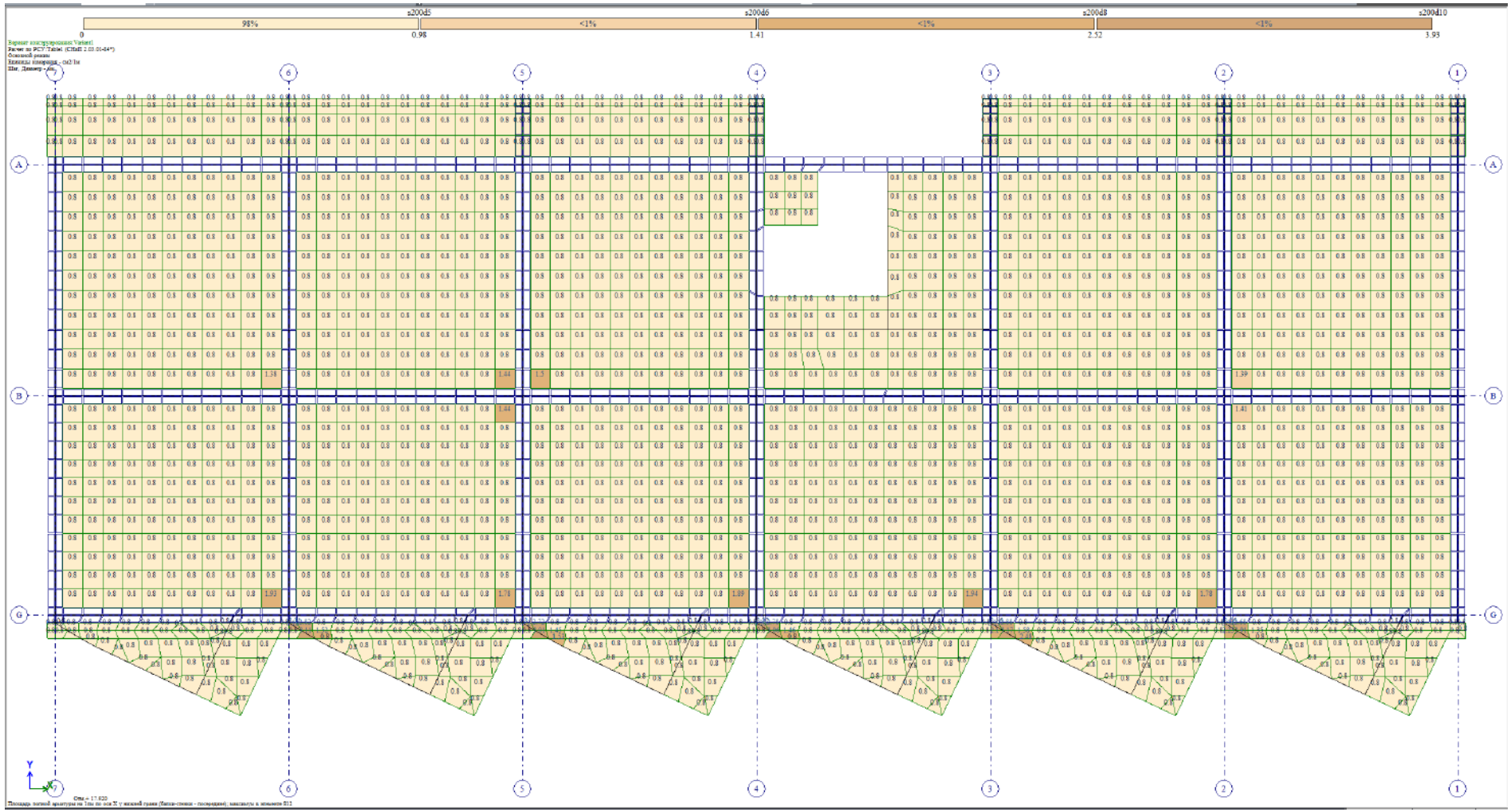

▼+13.42. ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



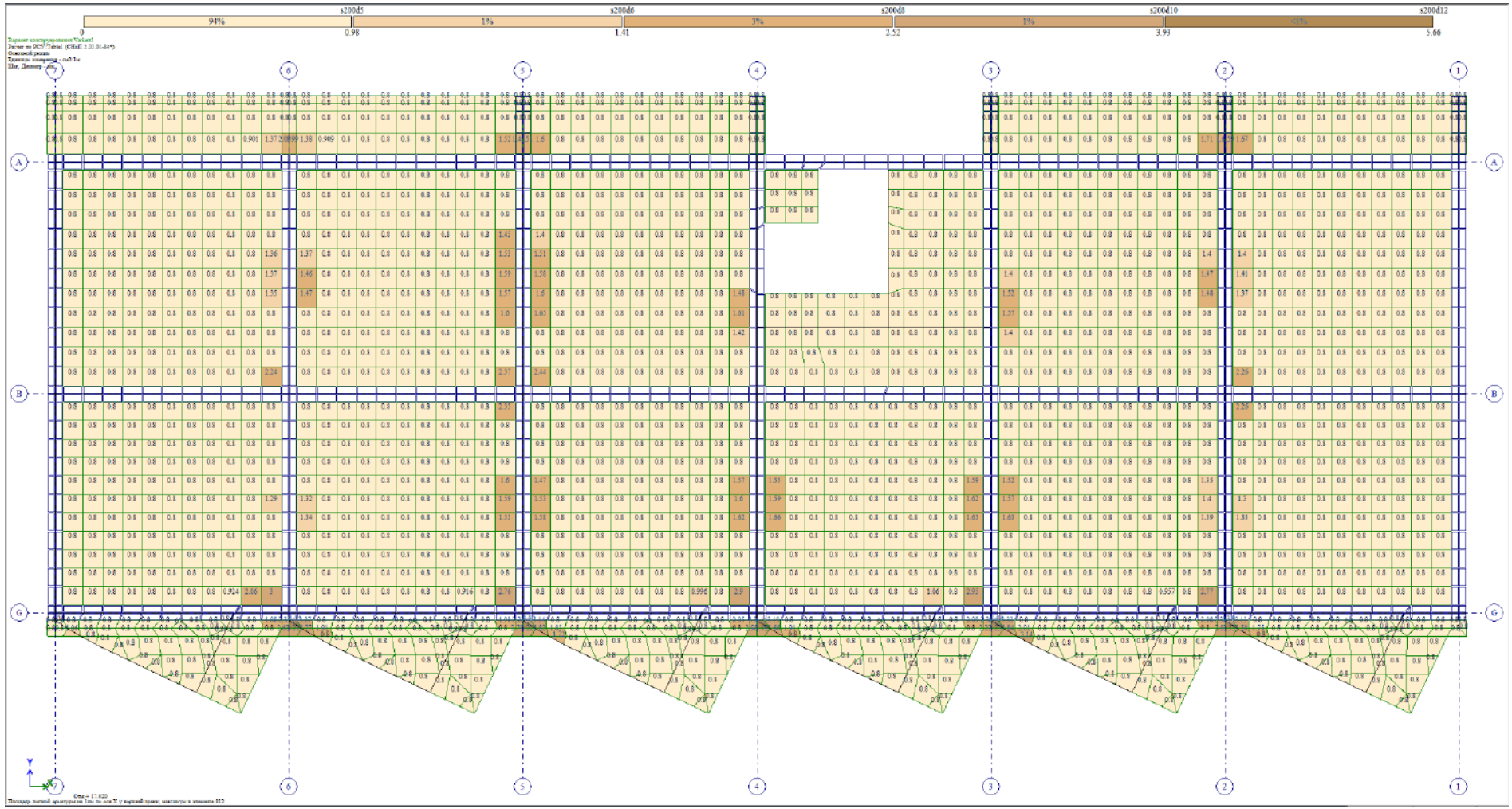

▼+13.42. ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



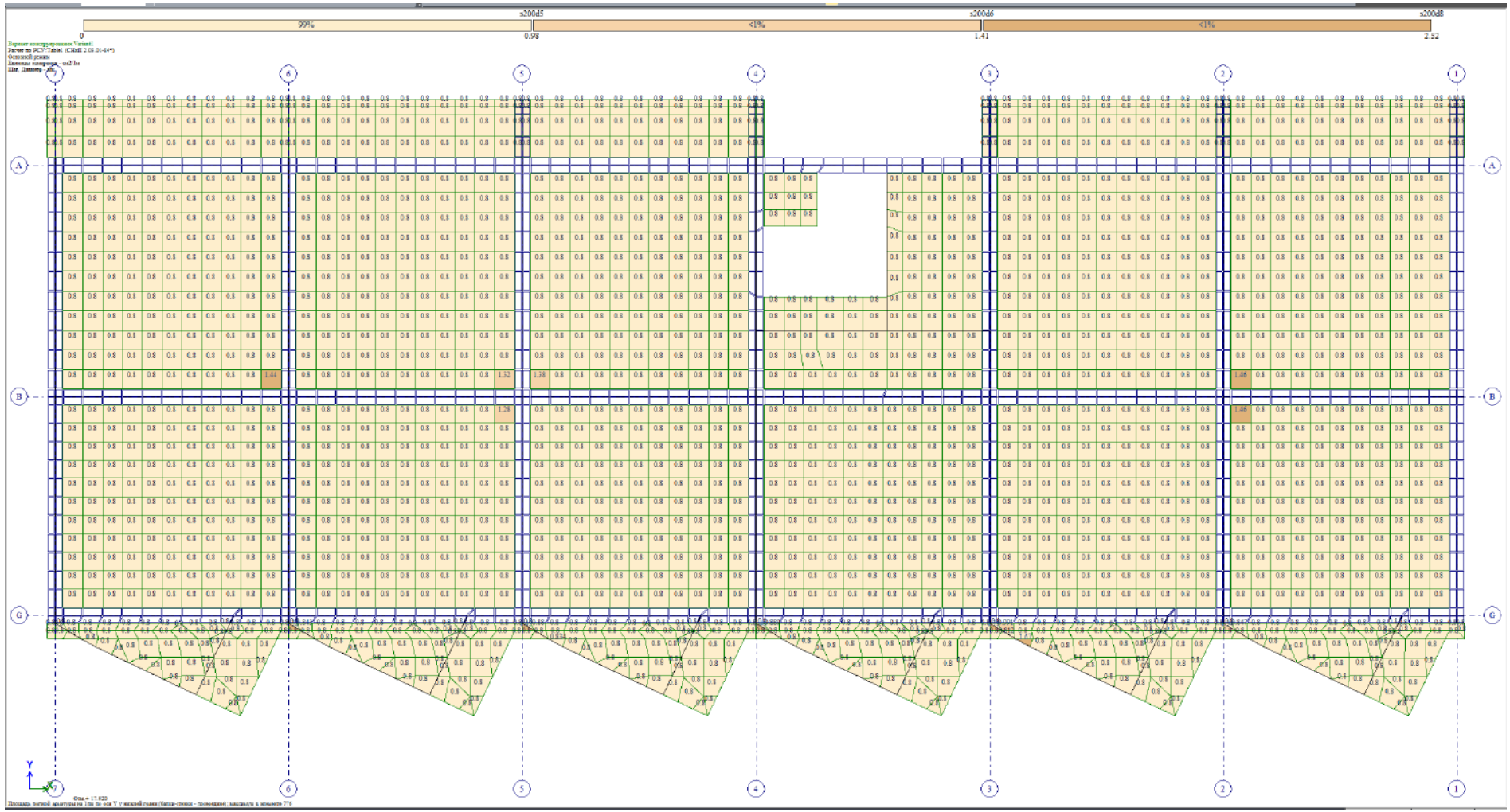

▼+13.42. ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



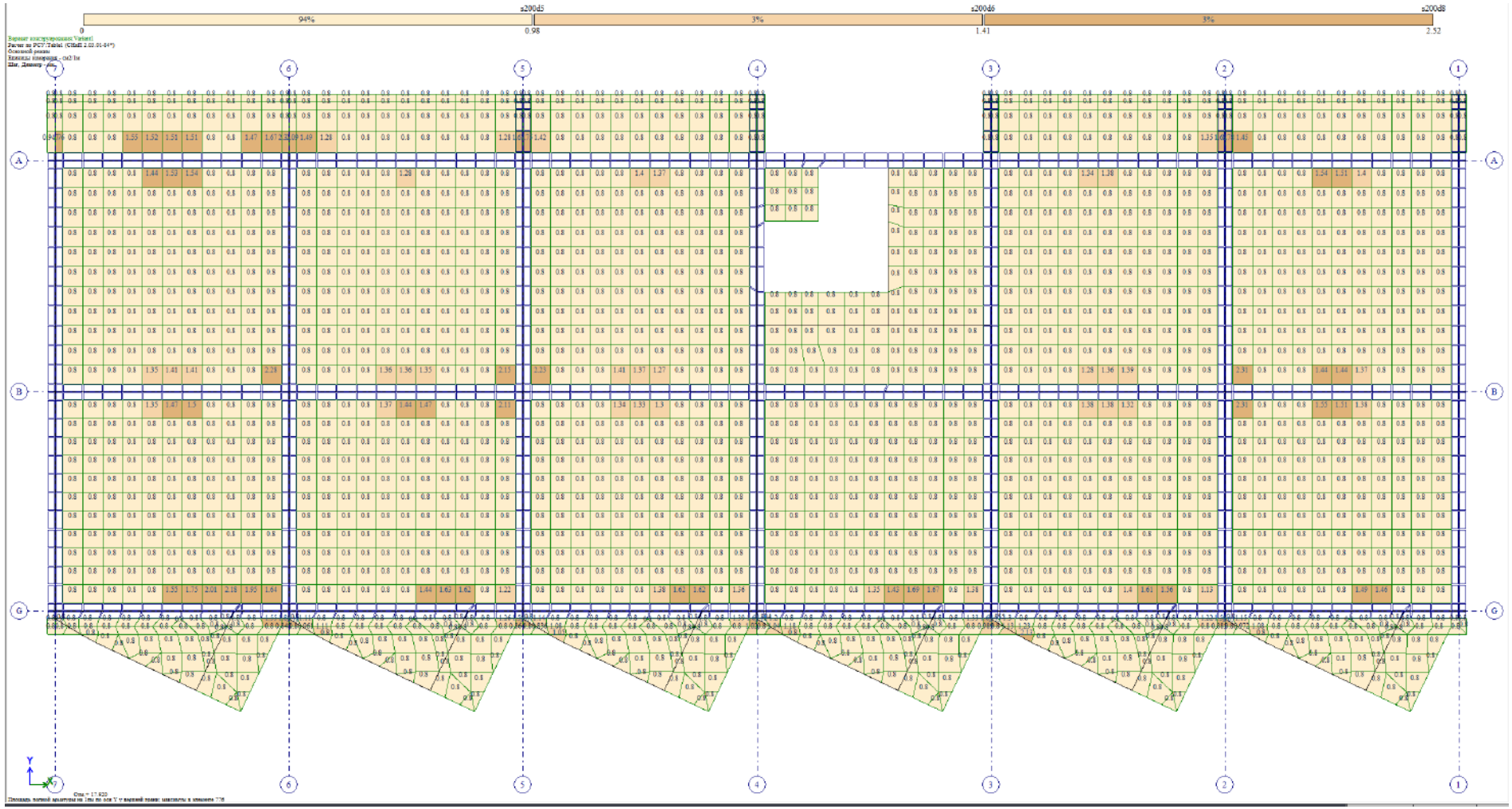

▼+17.92 ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



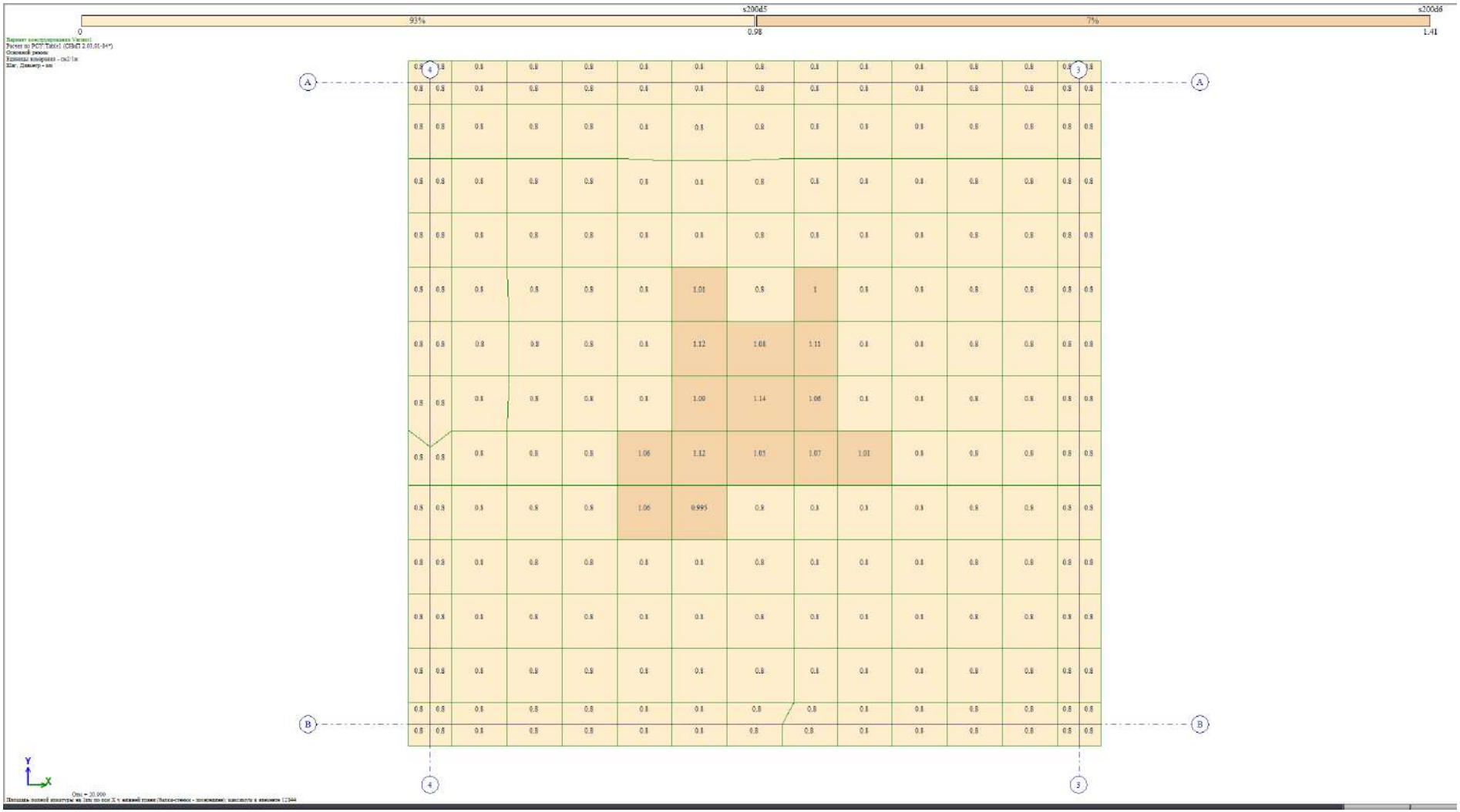

▼+17.92 ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.



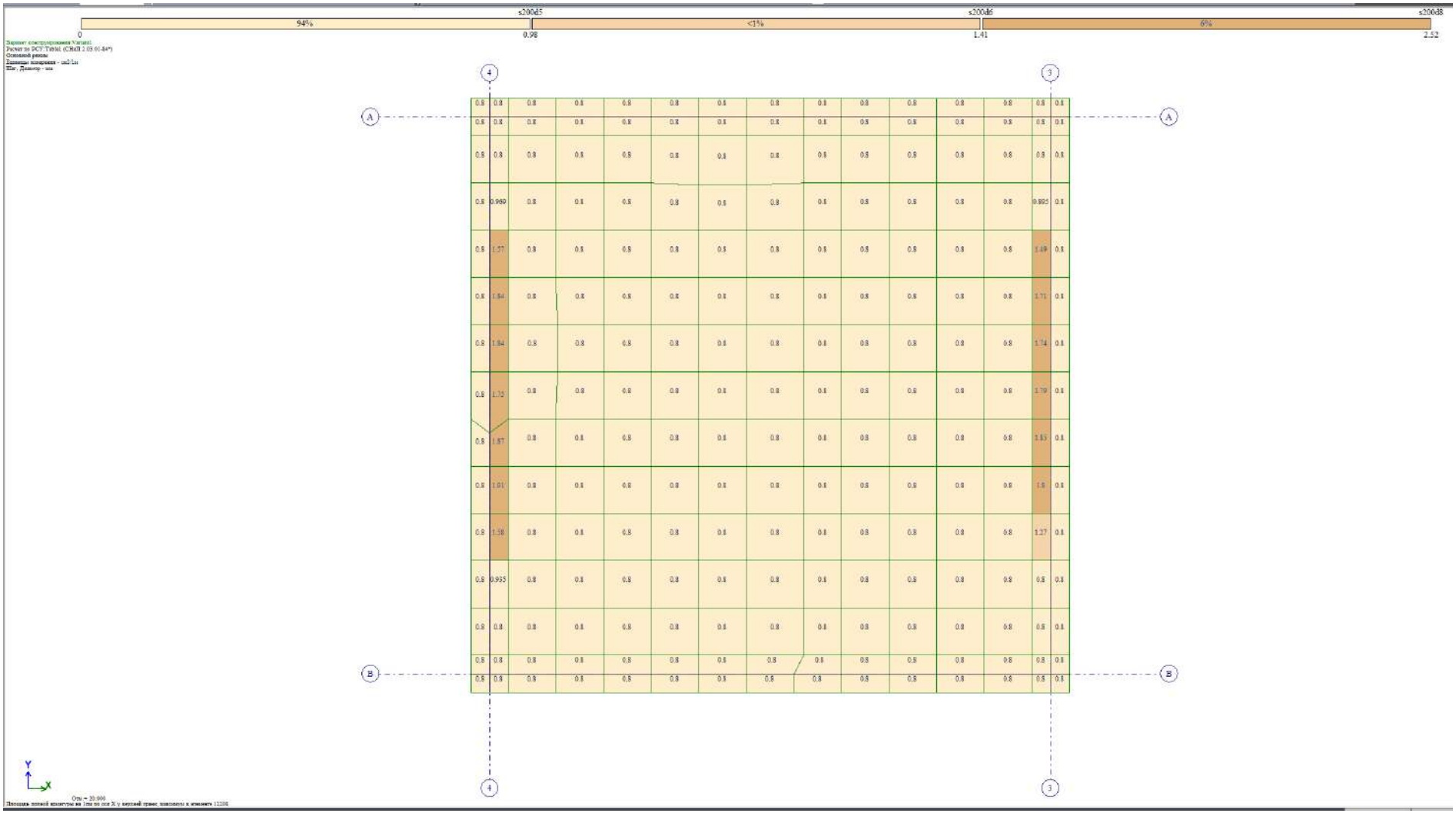

▼+17.92 ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



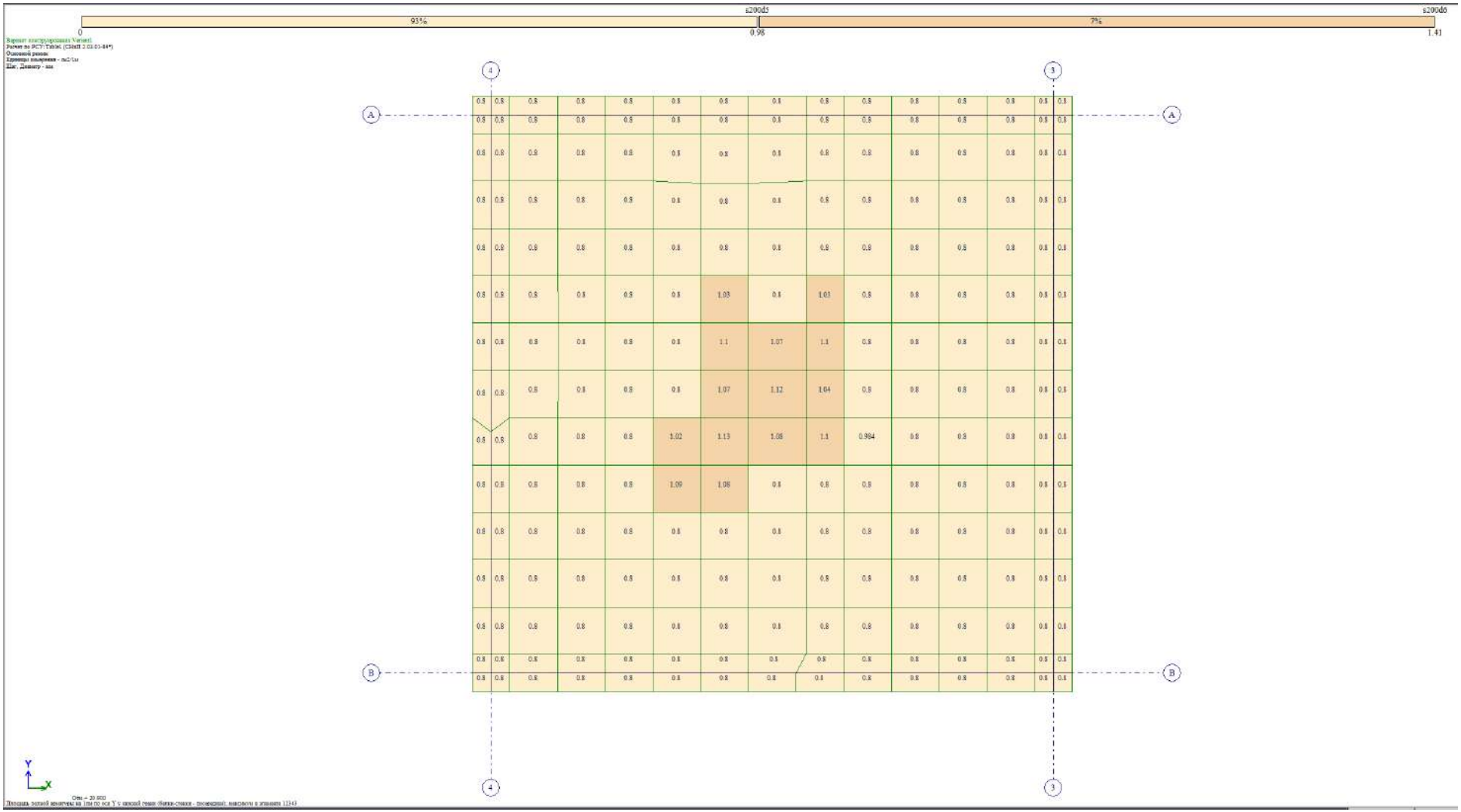

▼+17.92 ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.



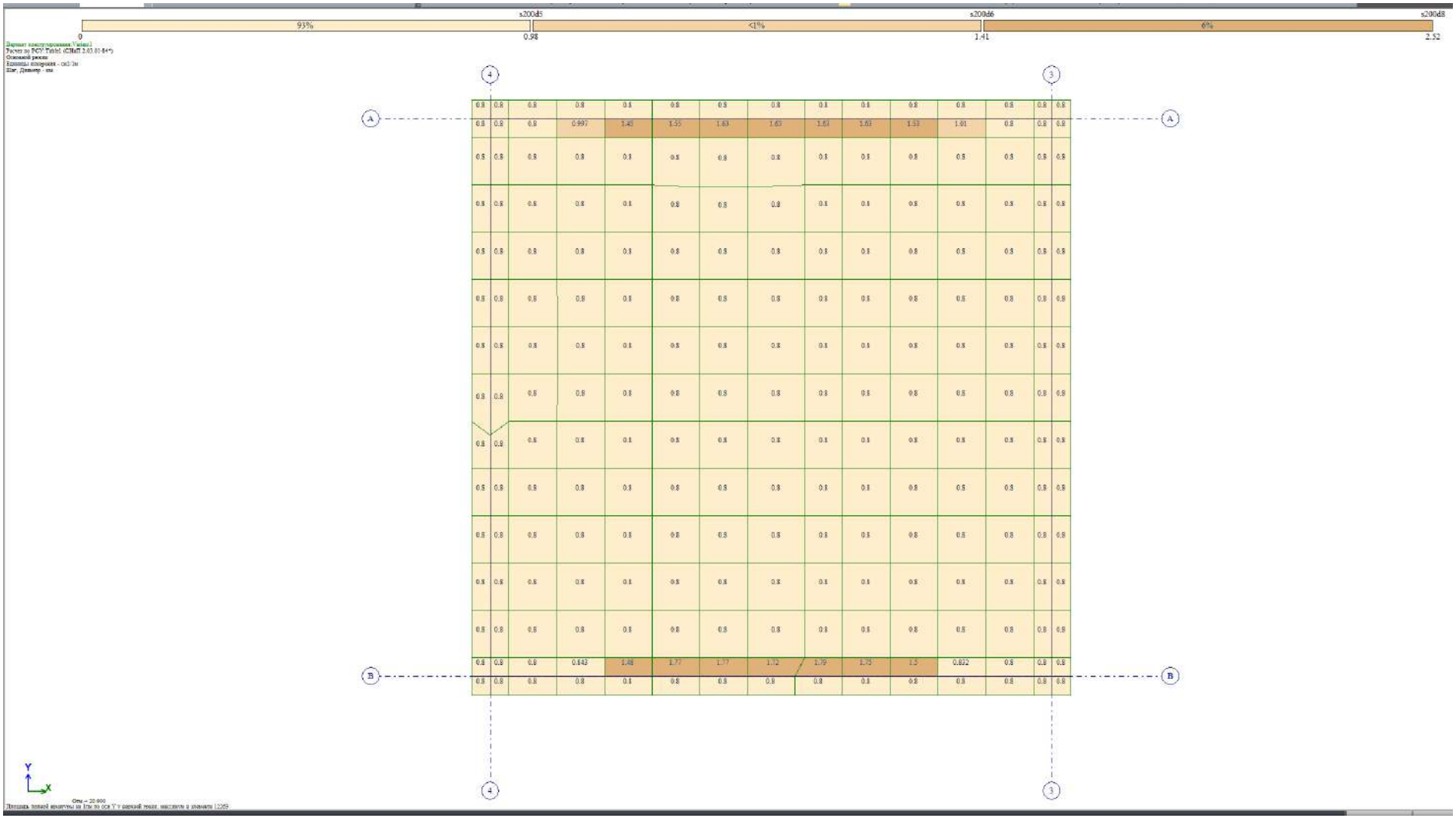

▼+20.9. ქვედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.




▼+20.9. ზედა ბადე, X მიმართულება, სმ²/მ.

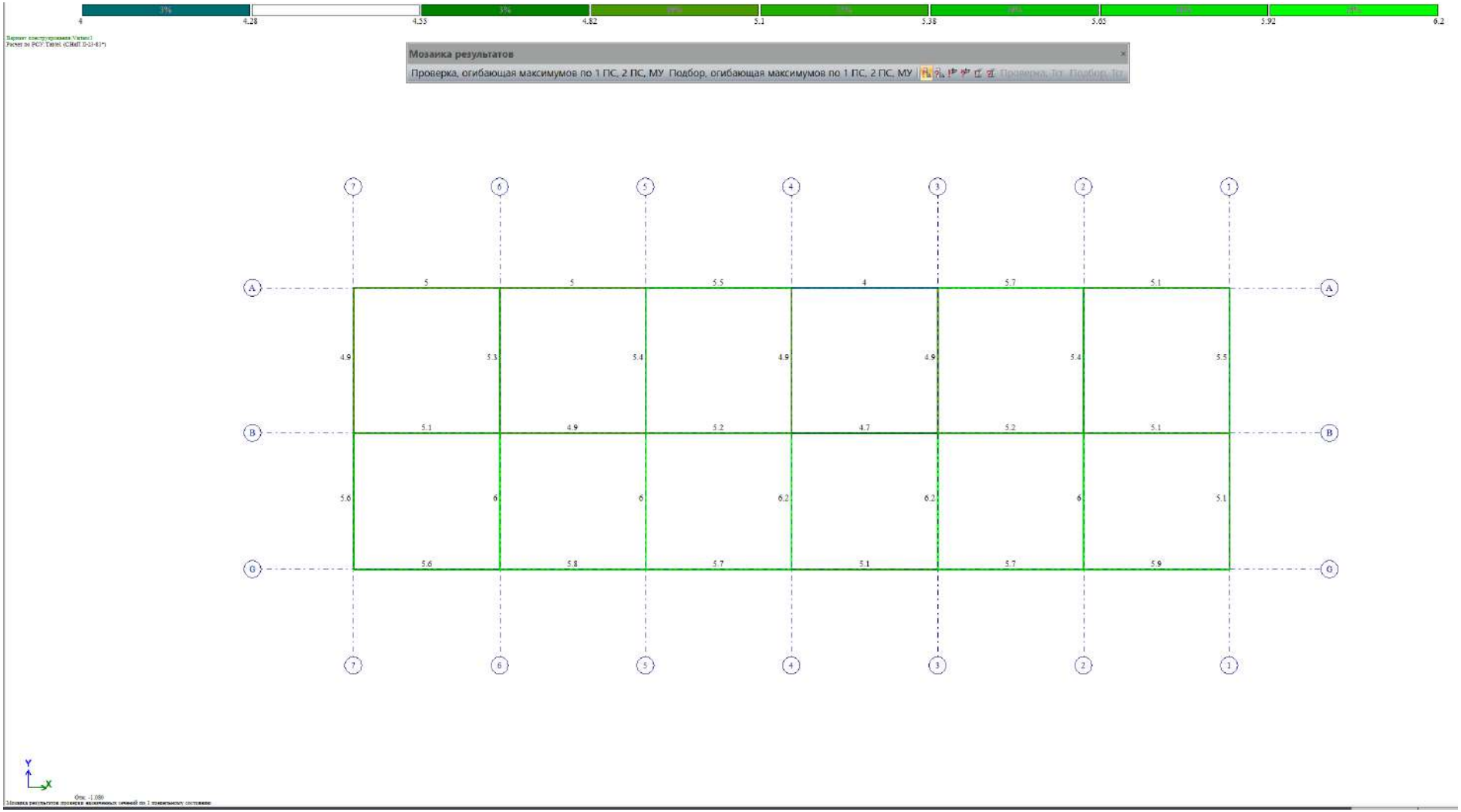



▼+20.9. ქვედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.

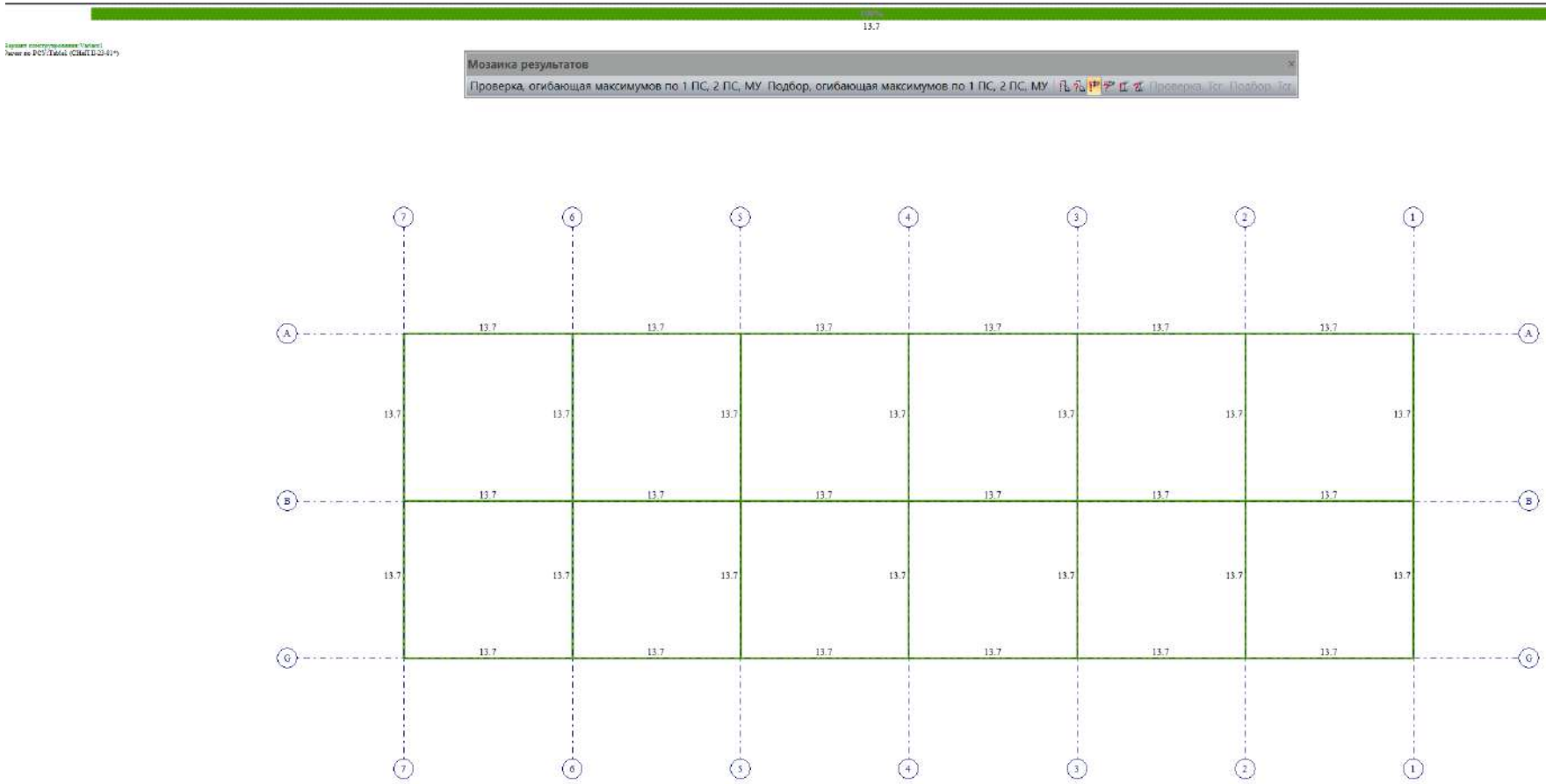



▼+20.9. ზედა ბადე, Y მიმართულება, სმ²/მ.

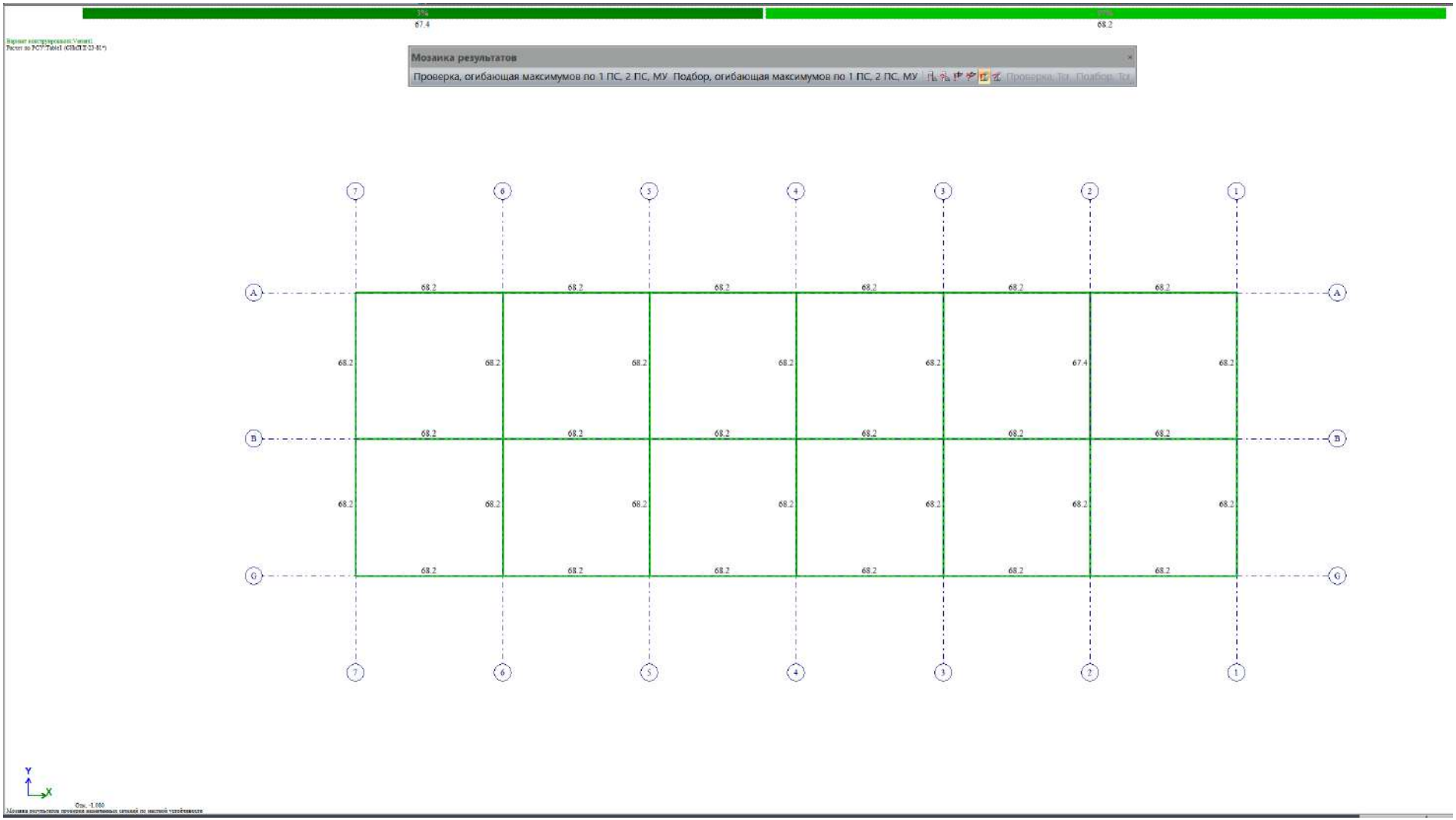
## ლითონის რანდკოჭების გაანგარიშება




პირველი ზღვრული მდგომარეობა, მზიდუნარიანობის %

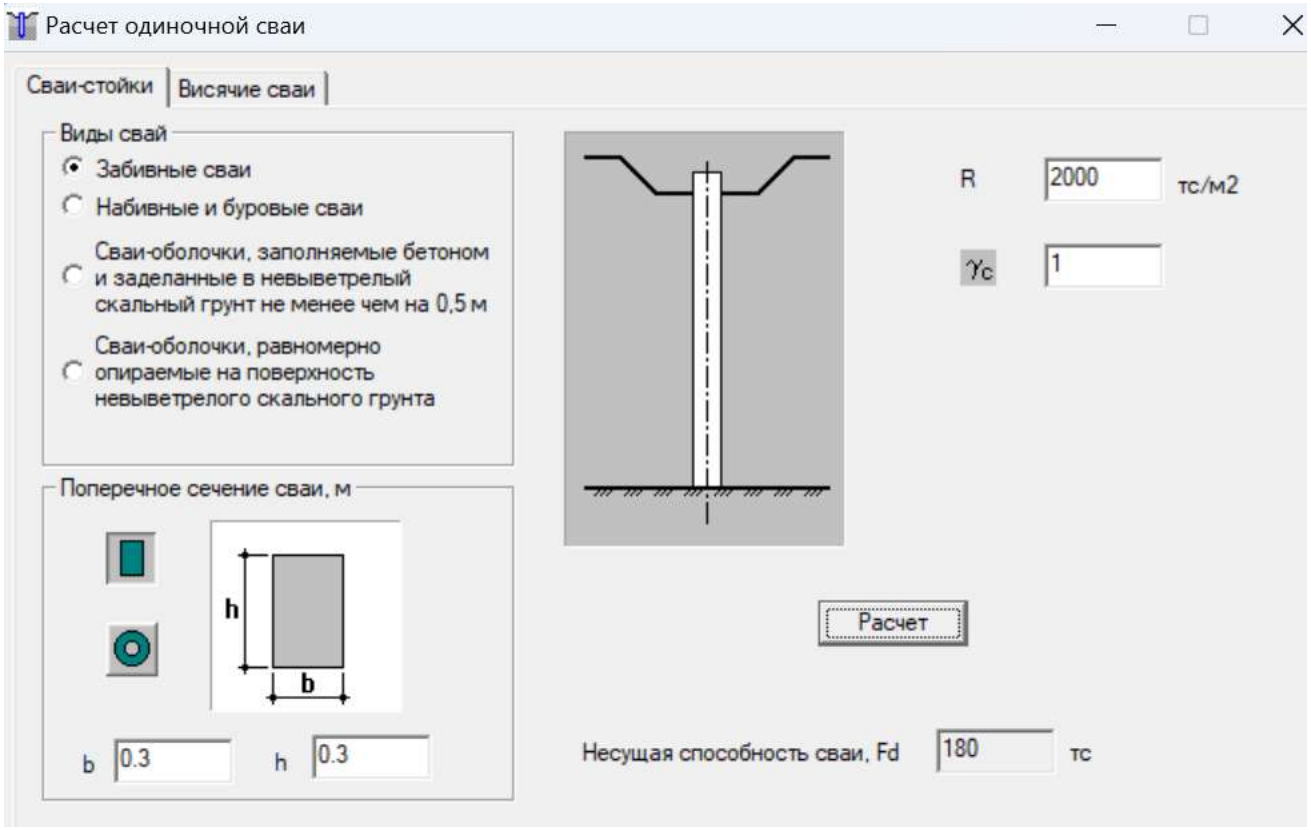



მეორე ზღვრული მდგომარეობა, მზიდუნარიანობის %

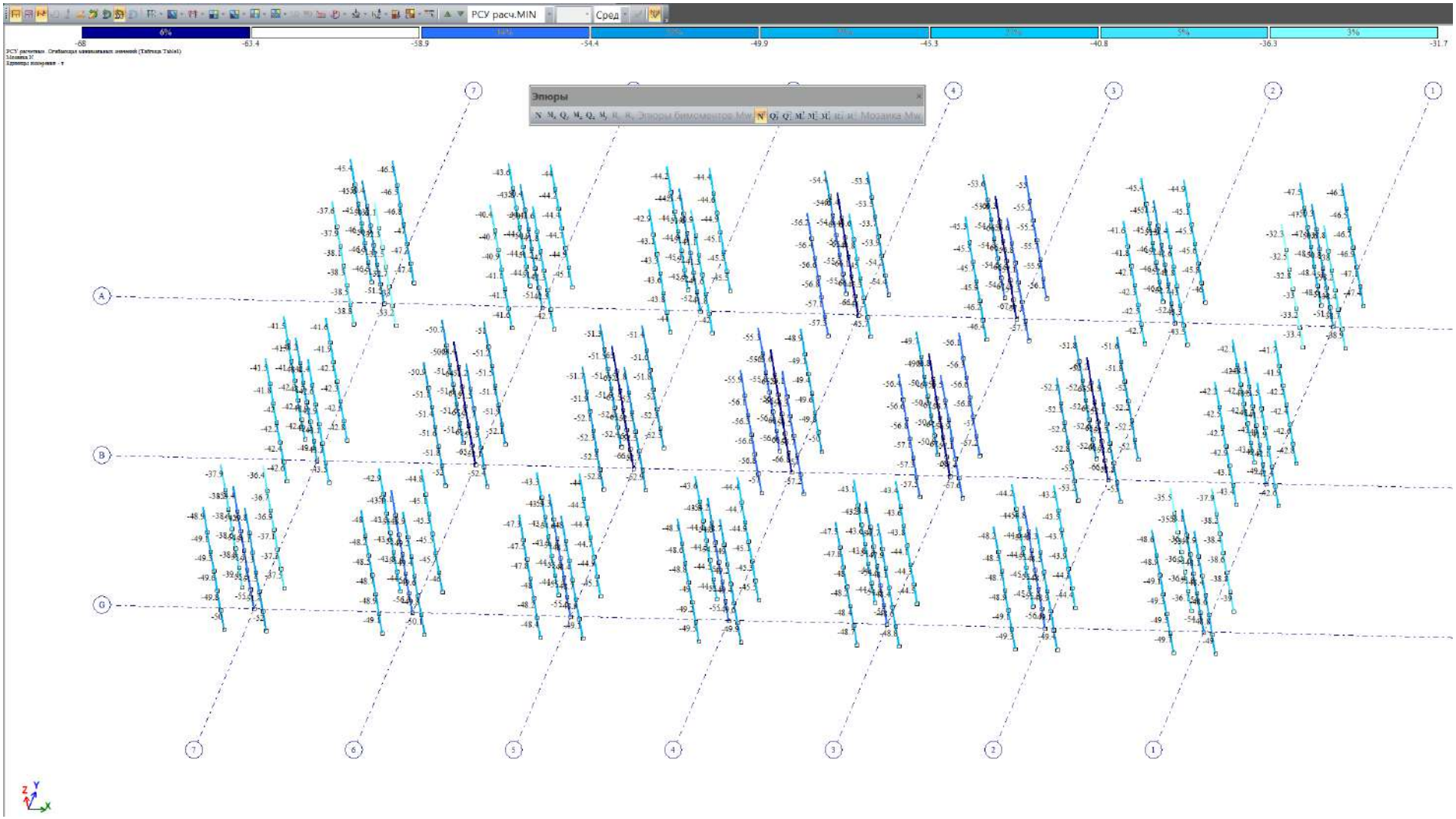



ლოკალური სტაბილურობა, მზიდუნარიანობის %

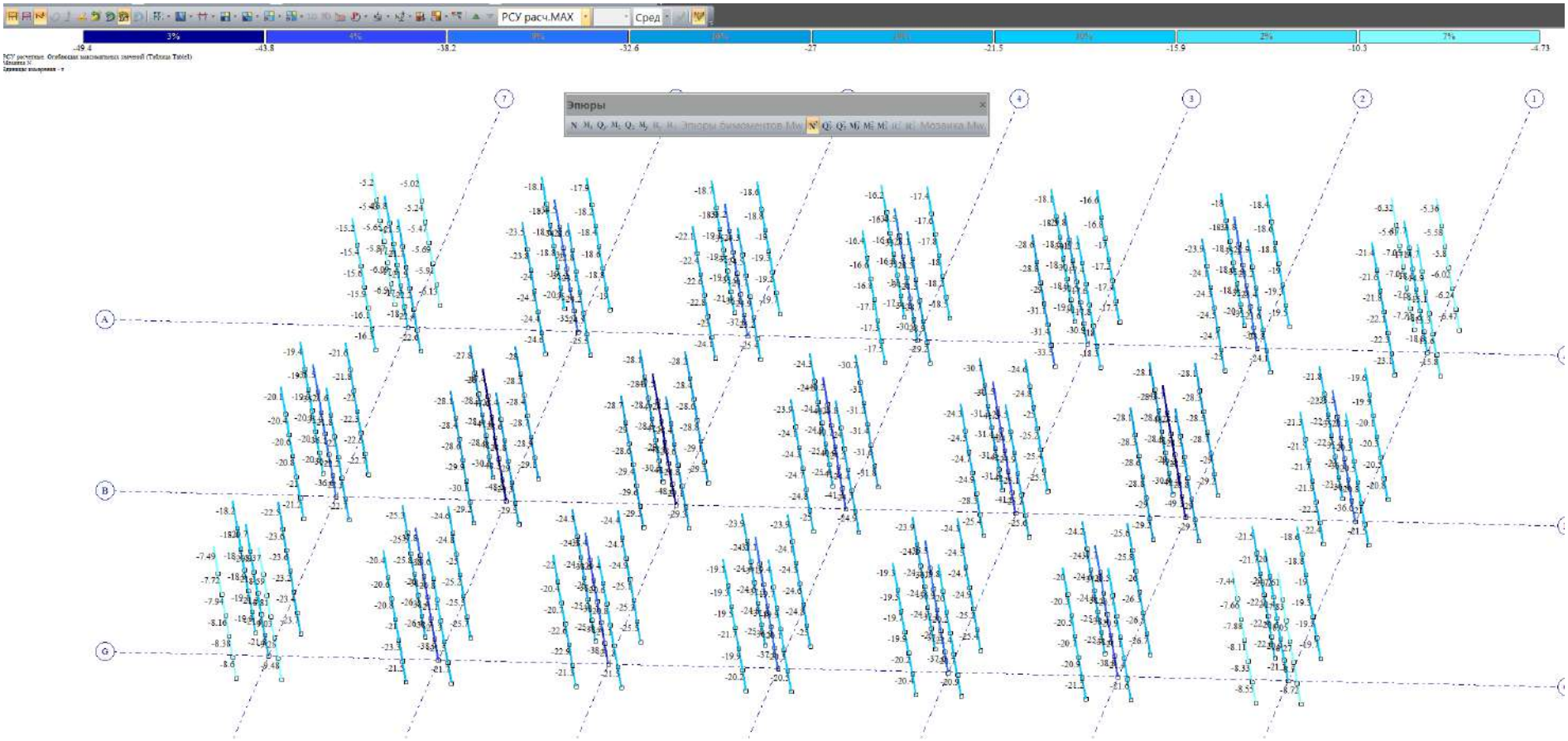
## ლითონის რანდკოჭების გაანგარიშება




180/1.4= 128 ტ>68 ტ ხიმინჯების მზიდუნარიანობა უზრუნველყოფილია
(СниП 2.02.03-85* 4.1 а), 3.10)




ნორმალური ძალები ხიმინჯებში, ტ - მინიმალური, ძალების საანგარიშო კომბინაციები (-68ტ)




ნორმალური ძალები ხიმინჯებში, ტ - მაქსიმალური, ძალების საანგარიშო კომბინაციები (-49ტ)

## ინფორმაცია ამოცანის შესახებ

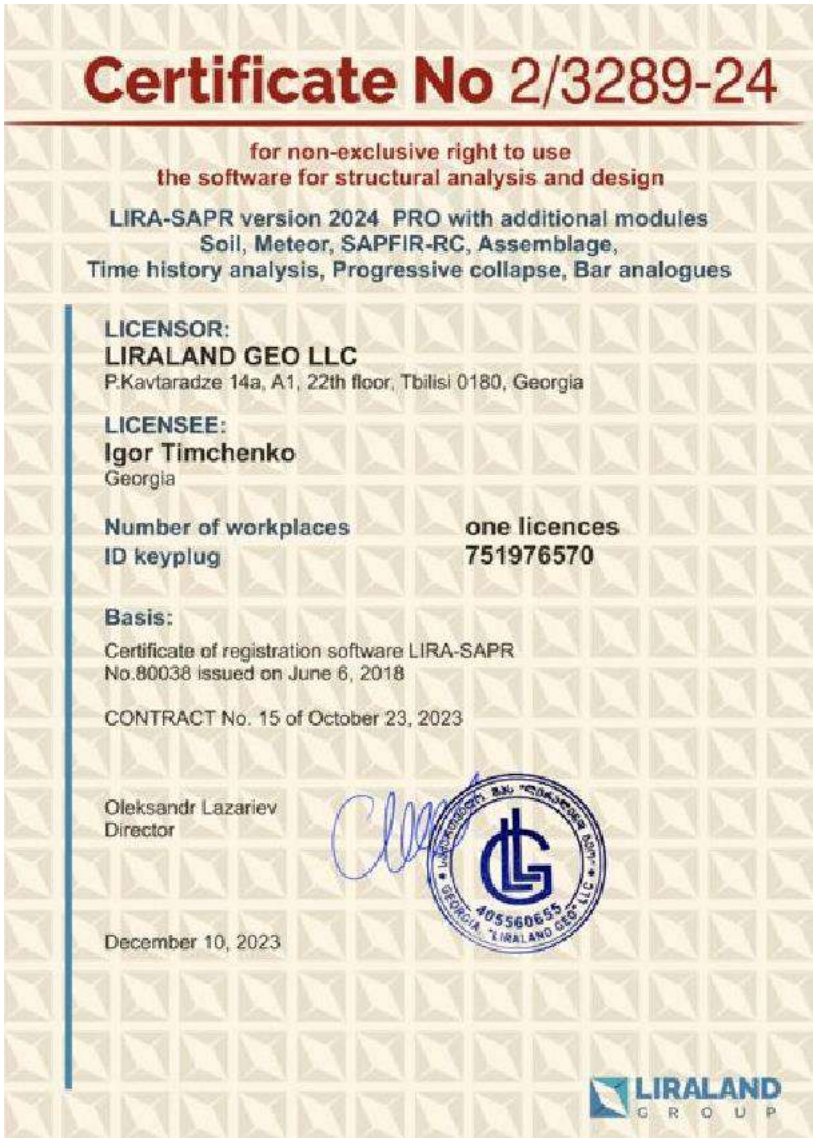
Протокол расчета
Дата: 01.08.2024
GenuineIntel 13th Gen Intel(R) Core(TM) i9-13900H 14 cores 20 threads 8( 12058624 ) L2 cache
Microsoft Windows 10 Professional ENU 64-bit. Build 22621
Размер доступной физической памяти = 9045343744
22:36 Чтение исходных данных из файла D:\LData22\Bloki 11 m2.txt
22:36 Контроль исходных данных основной схемы
Количество узлов = 16418 (из них количество неудаленных = 16418)
Количество элементов = 19364 (из них количество неудаленных = 19364)
22:36 Разделение линейных загружений на блоки
Линейные загружения разделены на 1 блока
ОСНОВНАЯ СХЕМА
22:36 Оптимизация порядка неизвестных
РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-8
Количество неизвестных = 85876
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
22:36 Формирование матрицы жесткости
22:36 Формирование векторов нагрузок
22:36 Разложение матрицы жесткости
22:36 Вычисление неизвестных
22:36 Контроль решения
РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
22:36 Формирование матрицы масс для динамического загружения №4
22:36 Формирование матрицы масс для динамического загружения №5
22:36 Формирование матрицы масс для динамического загружения №6
22:36 Формирование матрицы масс для динамического загружения №7
22:36 Формирование матрицы масс для динамического загружения №8
Вычисление собственных колебаний для динамических загужений №№4 5 6 7 8
Суммарные массы: mX=415.477 mY=415.477 mZ=414.285 mUX=0 mUY=0 mUZ=0 mW=0
22:36 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок
22:36 Вычисление собственных колебаний
Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память
22:36 Итерация №1
22:36 Итерация №2
Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №3
Найдено форм 4 (из них 4 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №4
Найдено форм 8 (из них 8 в заданном диапазоне)

22:36 Итерация №5
Найдено форм 26 (из них 26 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №6
Найдено форм 29 (из них 29 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №7
Найдено форм 31 (из них 31 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №8
Найдено форм 31 (из них 31 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №9
Найдено форм 31 (из них 31 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №10
Найдено форм 34 (из них 34 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №11
Найдено форм 39 (из них 39 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №12
Найдено форм 43 (из них 43 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №13
Найдено форм 52 (из них 52 в заданном диапазоне)
22:36 Итерация №14
Найдено форм 61 (из них 61 в заданном диапазоне)
Направляющие косинусы поступательного движения из условия максимума динамической реакции для динамических загружений №№4 5 6 7 8 :
Форма 1: CosX=1.0000 CosY=0.0010 CosZ=-0.0009
Форма 2: CosX=-0.0009 CosY=1.0000 CosZ=0.0020
Форма 3: CosX=-0.9761 CosY=-0.2167 CosZ=-0.0181
Форма 4: CosX=-1.0000 CosY=0.0018 CosZ=-0.0031
Форма 5: CosX=-0.9820 CosY=-0.1889 CosZ=0.0018
Форма 6: CosX=0.1631 CosY=-0.9853 CosZ=0.0500
Форма 7: CosX=0.9946 CosY=-0.1035 CosZ=-0.0022
Форма 20: CosX=0.0050 CosY=-0.0528 CosZ=0.9986
Форма 27: CosX=-0.0103 CosY=-0.0066 CosZ=-0.9999
Форма 29: CosX=0.9997 CosY=0.0059 CosZ=-0.0222
Форма 30: CosX=-0.0241 CosY=0.9789 CosZ=0.2028
Форма 31: CosX=-0.9704 CosY=-0.1145 CosZ=-0.2127
Форма 32: CosX=-0.0001 CosY=-0.0015 CosZ=1.0000
Форма 33: CosX=-0.0014 CosY=-0.0116 CosZ=-0.9999
Форма 34: CosX=-0.0165 CosY=0.2553 CosZ=0.9667
Форма 35: CosX=-0.0002 CosY=0.0158 CosZ=-0.9999
Форма 36: CosX=-0.0002 CosY=0.0042 CosZ=1.0000
Форма 37: CosX=-0.0016 CosY=0.0207 CosZ=0.9998
Форма 38: CosX=-0.0078 CosY=-0.0087 CosZ=0.9999
Форма 39: CosX=-0.0132 CosY=-0.0050 CosZ=0.9999
Форма 40: CosX=0.0023 CosY=0.0047 CosZ=1.0000

Форма 41: CosX=-0.0016 CosY=-0.0277 CosZ=0.9996
Форма 42: CosX=-0.0124 CosY=0.0062 CosZ=-0.9999
Форма 43: CosX=-0.0080 CosY=-0.0026 CosZ=-1.0000
Форма 44: CosX=0.3200 CosY=-0.4483 CosZ=-0.8346
Форма 45: CosX=-0.0561 CosY=0.1115 CosZ=-0.9922
Форма 46: CosX=0.0382 CosY=0.1444 CosZ=-0.9888
Форма 47: CosX=0.1349 CosY=-0.8635 CosZ=0.4860
Форма 48: CosX=0.0227 CosY=-0.9437 CosZ=-0.3300
Форма 49: CosX=0.0123 CosY=-0.1981 CosZ=-0.9801
Форма 50: CosX=-0.0549 CosY=0.2276 CosZ=0.9722
Форма 51: CosX=0.0044 CosY=-0.1060 CosZ=0.9944
Форма 52: CosX=-0.0007 CosY=0.0169 CosZ=0.9999
Форма 53: CosX=0.0043 CosY=-0.2562 CosZ=0.9666
Форма 54: CosX=0.0107 CosY=0.0249 CosZ=-0.9996
Форма 55: CosX=0.0225 CosY=0.1620 CosZ=0.9865
Форма 56: CosX=0.2750 CosY=-0.3274 CosZ=0.9040
Форма 57: CosX=0.0027 CosY=0.0316 CosZ=-0.9995
Форма 58: CosX=-0.0100 CosY=0.2369 CosZ=-0.9715
Форма 59: CosX=-0.1235 CosY=-0.5002 CosZ=-0.8571
Форма 60: CosX=0.1014 CosY=-0.3868 CosZ=0.9166
Форма 61: CosX=0.0008 CosY=-0.0471 CosZ=-0.9989
22:36 Формирование векторов динамических нагрузок
22:36 Вычисление неизвестных
Формирование результатов
22:36 Формирование топологии
22:36 Формирование перемещений
22:36 Вычисление и формирование усилий в элементах
22:36 Вычисление и формирование реакций в элементах
22:36 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
22:36 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
22:36 Формирование форм колебаний
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 PX=8.88178e-016 PY=-7.4959e-016 PZ=4110.16 PUX=0.117341 PUY=-0.0251069 PUZ=-5.31582e-016 PW=0
Загружение 2 PX=-2.08167e-017 PY=-4.64906e-016 PZ=413.544 PUX=0.0320517 PUY=-0.00567789 PUZ=-6.72983e-017 PW=0
Загружение 3 PX=0 PY=0 PZ=212.674 PUX=0.011285 PUY=-0.00305925 PUZ=0 PW=0
Загружение 4 - 1 PX=-164.121 PY=-0.168734 PZ=0.155444 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 4 - 4 PX=-55.4493 PY=0.0994824 PZ=-0.17398 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 4 - 5 PX=-13.6513 PY=-2.6266 PZ=0.0250177 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 5 - 2 PX=0.208308 PY=-244.089 PZ=-0.493643 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 5 - 6 PX=2.55028 PY=-15.4072 PZ=0.781786 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 - 1 PX=-116.169 PY=-0.119433 PZ=0.110027 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0

Загружение 6 - 2 PX=0.147171 PY=-172.45 PZ=-0.348761 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 - 4 PX=-39.1386 PY=0.0702192 PZ=-0.122803 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 - 5 PX=-11.51 PY=-2.2146 PZ=0.0210935 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 - 6 PX=1.50424 PY=-9.08766 PZ=0.461124 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 - 1 PX=115.932 PY=0.11919 PZ=-0.109802 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 - 2 PX=0.147422 PY=-172.745 PZ=-0.349357 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 - 4 PX=39.2778 PY=-0.0704688 PZ=0.12324 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 - 5 PX=7.79566 PY=1.49994 PZ=-0.0142866 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 - 6 PX=2.10123 PY=-12.6943 PZ=0.644129 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 32 PX=0.00604644 PY=0.12335 PZ=-82.0909 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 33 PX=-0.0141877 PY=-0.121378 PZ=-10.4653 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 35 PX=-0.00290666 PY=0.301593 PZ=-19.1363 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 36 PX=0.00132104 PY=-0.0281708 PZ=-6.66988 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 37 PX=0.0167489 PY=-0.21797 PZ=-10.5081 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 8 - 52 PX=0.00348087 PY=-0.086101 PZ=-5.10578 PUX=0 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 0 мин

## ლიცენზია



# Certificate No 2/3289-24

for non-exclusive right to use
the software for structural analysis and design

LIRA-SAPR version 2024 PRO with additional modules
Soil, Meteor, SAPFIR-RC, Assemblage,
Time history analysis, Progressive collapse, Bar analogues

**LICENSOR:**
**LIRALAND GEO LLC**
P.Kavtaradze 14a, A1, 22th floor, Tbilisi 0180, Georgia

**LICENSEE:**
**Igor Timchenko**
Georgia

**Number of workplaces** one licences
**ID keyplug** 751976570

**Basis:**
Certificate of registration software LIRA-SAPR
No.80038 issued on June 6, 2018

CONTRACT No. 15 of October 23, 2023

Oleksandr Lazariev
Director

December 10, 2023

LIRALAND
GROUP